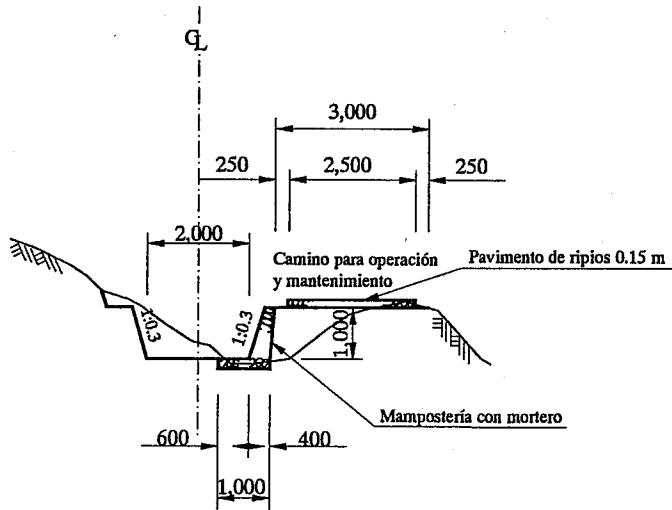
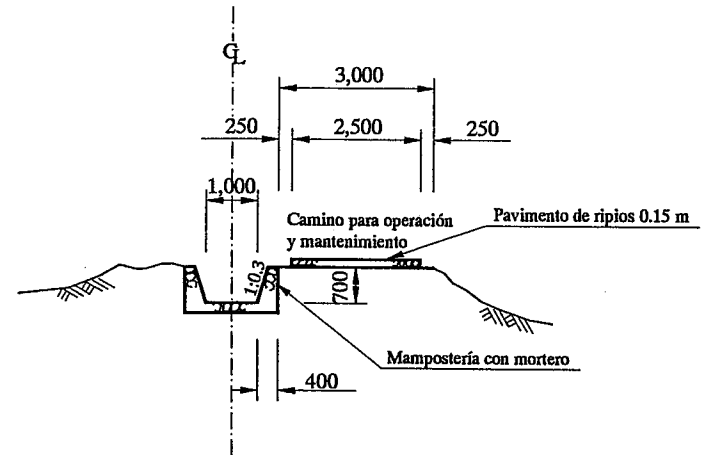


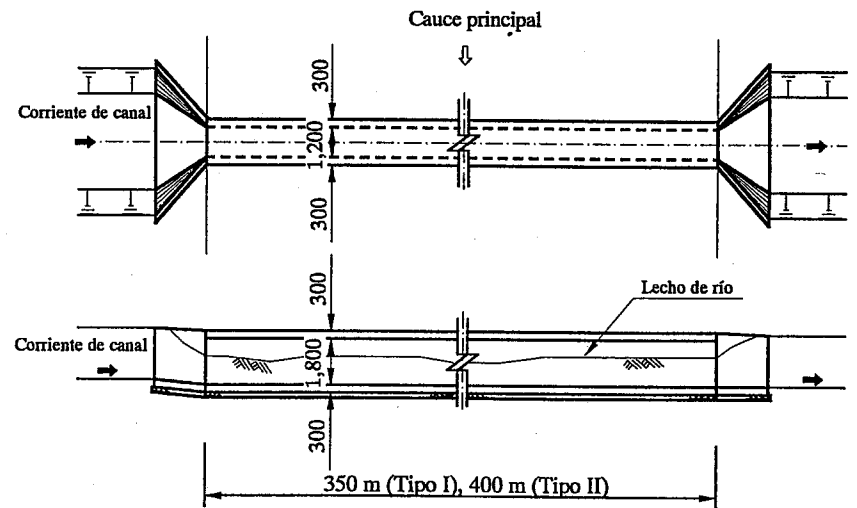
Rehabilitación del Canal Tipo I



Rehabilitación del Canal Tipo II



Rehabilitación del Canal Tipo III

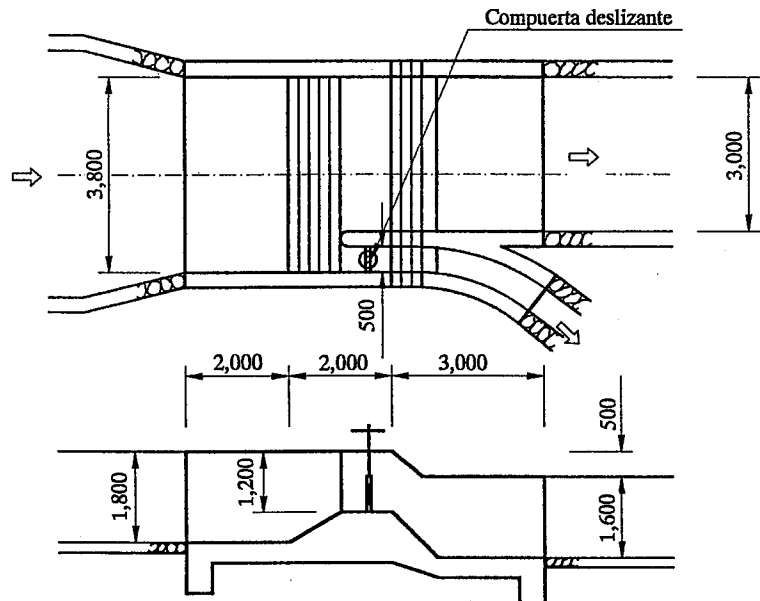


Plano Obra de Sifón

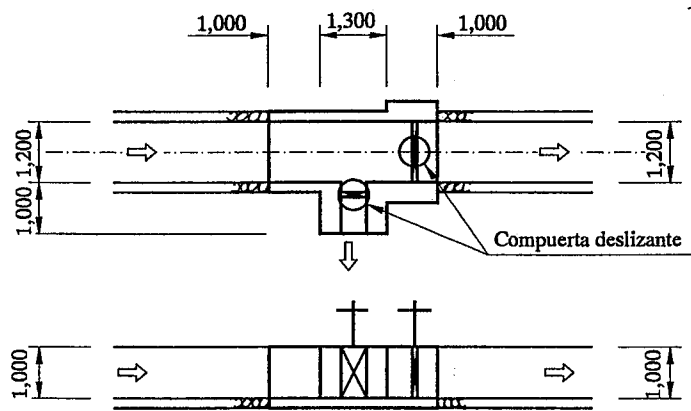
**DESARROLLO AGRICOLA Y MENEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA**

JICA - CNR

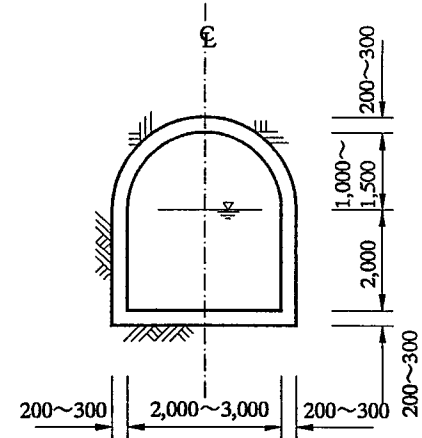
**Fig. K-I.15
PLANO SECCION DE REHABILITACION
DEL CANAL**



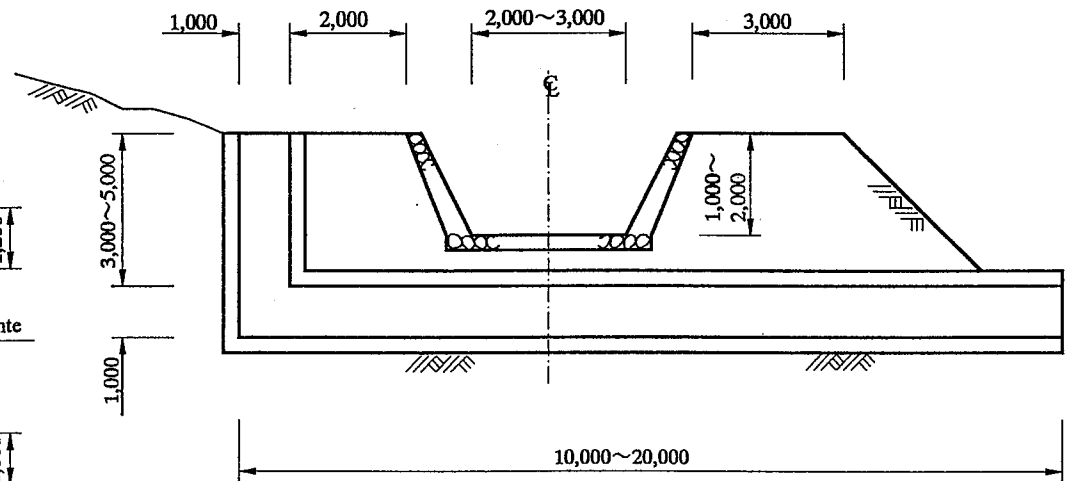
Obra de Derivación Tipo I



Obra de Derivación Tipo II



Plano Sección de Rehabilitación del Túnel



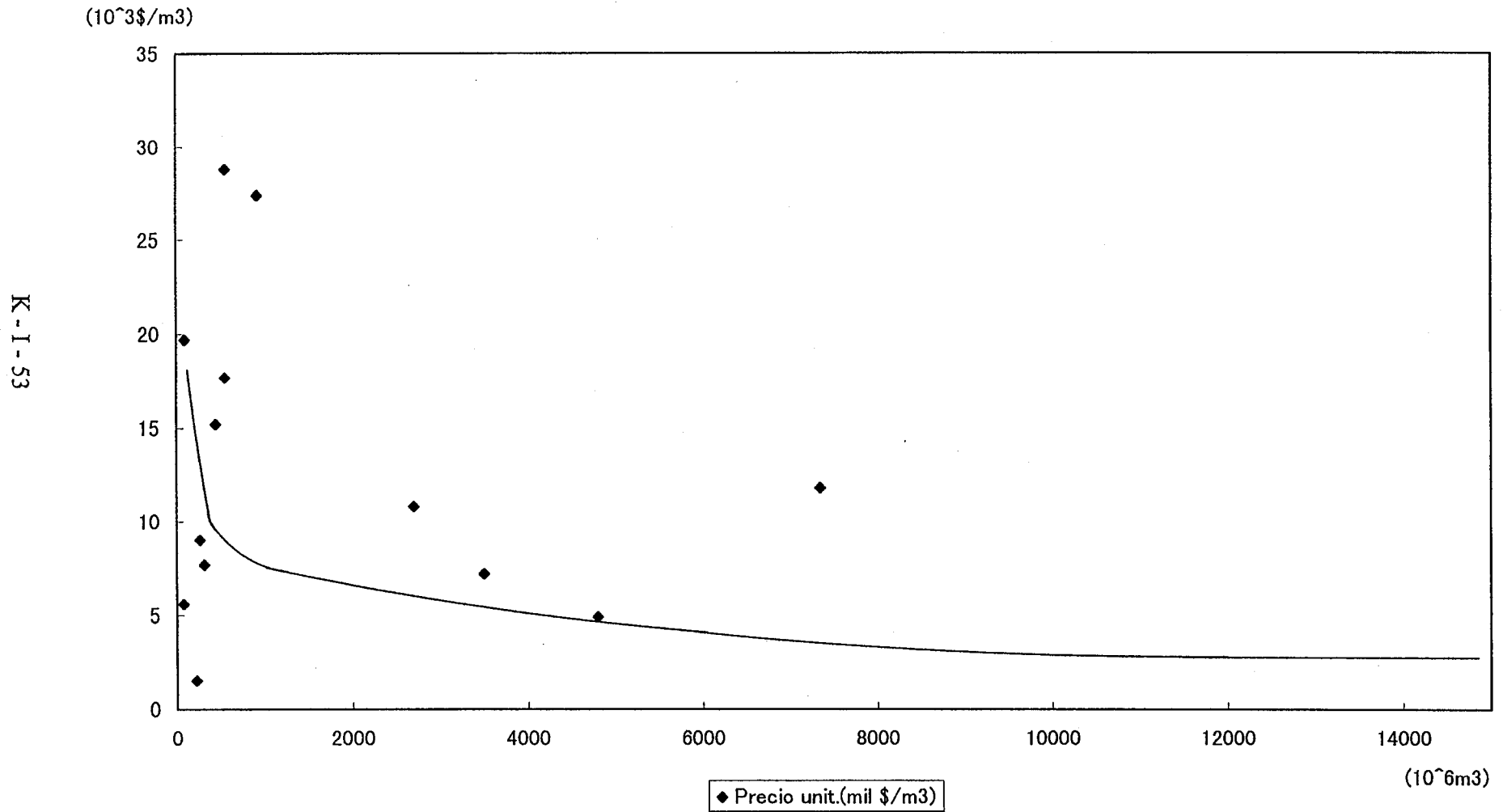
Plano Obra de Cruce de la Quebrada

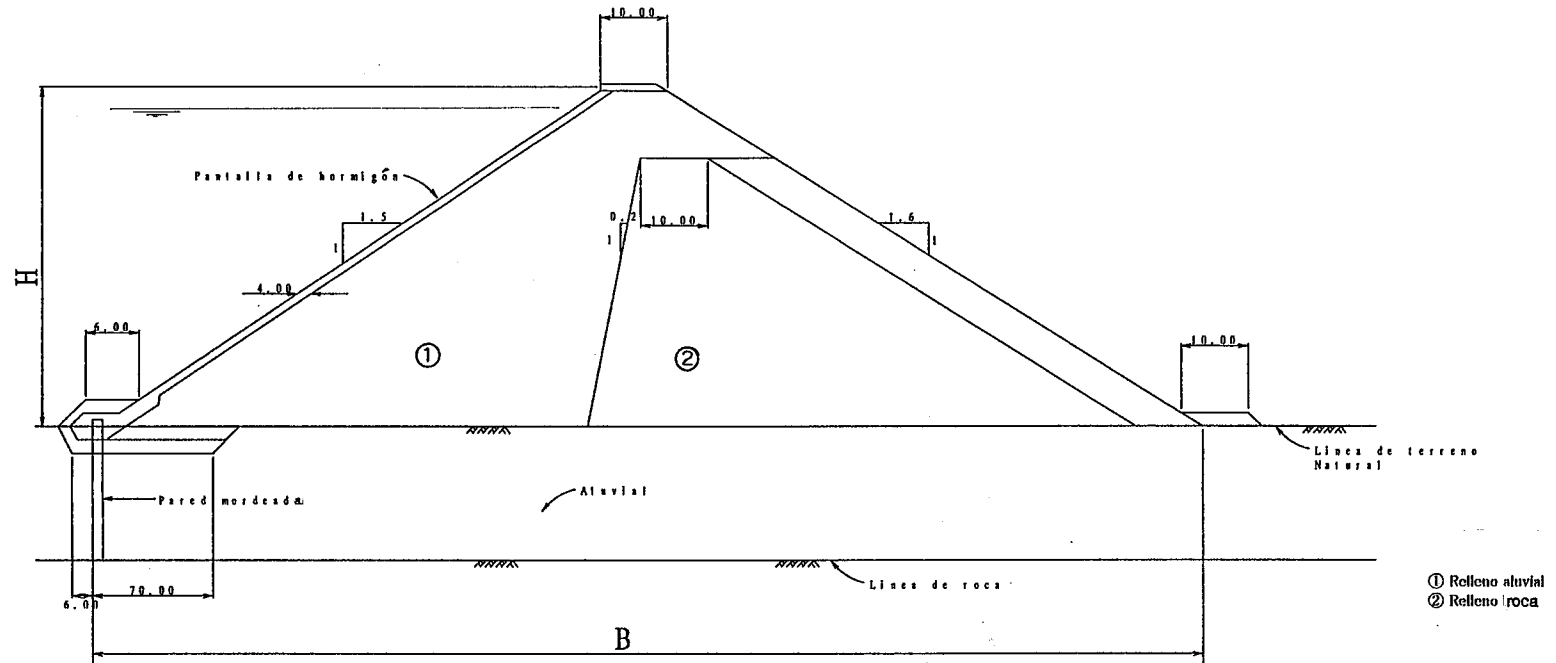
DESARROLLO AGRICOLA Y MENEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA - CNR

Fig. K-I16
PLANO DE REHABILITACION DEL MARCO
PARTIDOR, TUNEL Y OBRA DE CRUCE DE
LA QUEBRADA

Fig. K-I.17 COSTO UNITARIO DE LA CONSTRUCCION DE EMBALSE



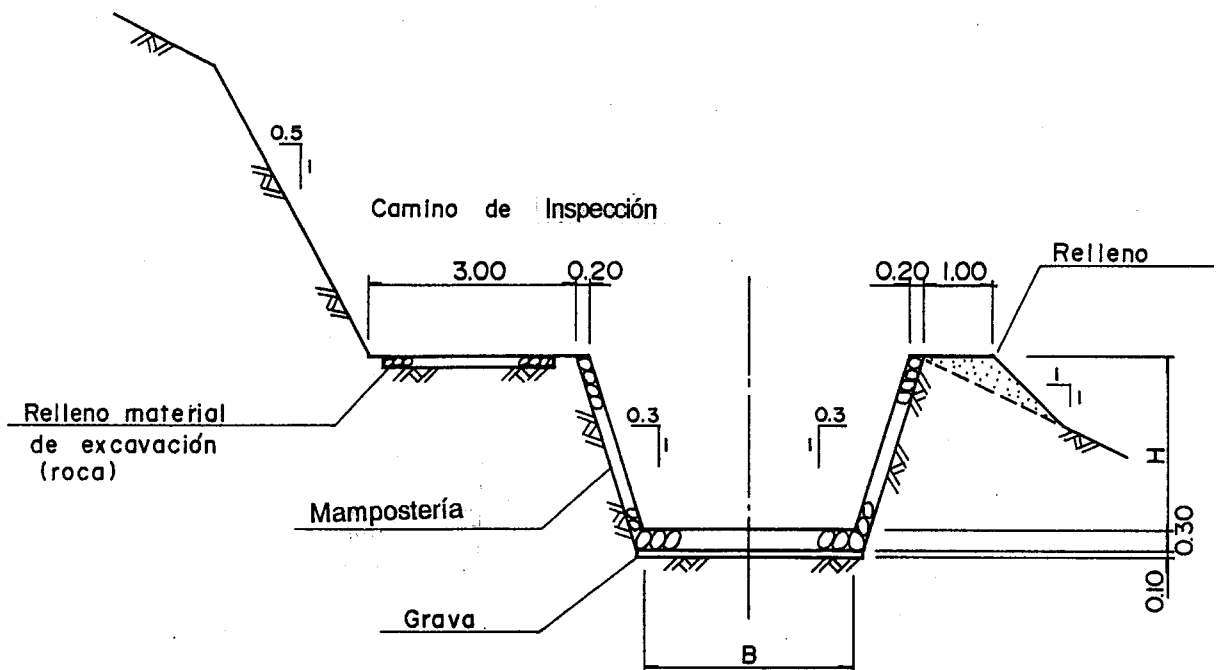


DIMENSION Y COSTO UNITARIO DE EMBALSE

Cuenca	Tipo No.	Nombre Presa	Cota de cemento (m.s.n.m)	Altura de muro H (m)	Ancho de corona B(m)	Long. de corona L1(m)	Ancho de cemento L2(m)	Pendiente de muro aguas arriba n(m)	Pendiente de muro aguas abajo n(m)	Volumen de muro V(m3)	Costo	
											Ch.\$	Mill.Ch.\$
Río Maipo	M-1-1	El Manzanito	1,510	200	10	850	350	300	320	114,867,000	3,060	351,493.0
	M-1-2	"	1,510	150	10	735	350	225	240	60,008,000	3,600	216,029.0
	M-2-1	Las Melosas	1,363	165	10	422	150	248	264	36,509,000	3,840	140,195.0
	M-2-2	"	1,363	147	10	356	150	221	235	26,360,000	3,940	103,858.0
	M-2-3	"	1,363	128	10	296	150	192	205	18,188,000	4,020	73,116.0
	M-3	"	1,335	175	10	567	225	263	280	57,793,000	3,630	209,789.0
	M-4-1	El Ingenio	1,159	200	10	895	500	300	320	140,362,000	2,800	393,014.0
Mapocho	M-4-2	"	1,159	161	10	750	350	242	258	69,792,000	2,900	202,397.0
	1	Piedras Blancas	1,070	130	10	470	200	195	208	27,391,000	3,930	107,647.0
	Colina	C-1	El Cepo	970	150	10	630	180	225	240	41,445,000	3,790
C-2		"	804	150	10	940	180	225	240	54,465,000	3,660	199,342.0
C-3		"	970	45	8	230	80	68	72	1,504,000	4,488	6,750.0
Curacavi	CV-1	Curacavi	340	27	8	150	70	41	43	411,000	6,520	2,680.0
Rosario	1	Patagua Chica	120	50	10	350	160	75	80	3,198,000	6,800	21,746.0
Yali	1	El Taco	113	37	10	260	150	56	59	1,481,000	12,000	17,772.0

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL ÁREA METROPOLITANA

Fig. K-I.18
PLANO DE SECCION Y VOLUMEN DE OBRA DEL EMBALSE



Sección del canal

DIMENSION DEL CANAL

CANTIDAD DE OBRA

Tipo	Ancho (m)	Altura (m)	Pendiente muro	Obra de mampostería (m ² /m)	Longitud canal (m)	Total obra (m ²)	Excavación		Relleno			
							material comun (m ² /m)	material roca (m ³)	material comun (m ² /m)	material roca (m ³)		
YAP-1	11.60	3.10	1:0.3	18.07	1,190	21,503.3	19.9	23,880	61.0	73,200	0.5	600
YAP-2	8.80	3.10	1:0.3	15.27	12,090	184,614.3	14.7	177,870	33.0	399,300	0.2	2,420
YAP-3	6.80	3.10	1:0.3	13.27	15,290	202,898.3	15.7	240,210	28.7	439,110	0.2	3,060
YAP-4	5.70	3.00	1:0.3	11.96	72,590	868,176.4	14.8	1,074,480	19.6	1,422,960	0.3	21,780
YAP-5	2.40	3.00	1:0.3	8.66	37,600	325,616.0	6.4	240,704	8.8	330,968	0	0
				Subtotal	138,760	1,602,808.3		1,757,144		2,665,538		27,860
CC-1	7.50	3.00	1:0.3	13.76	39,200	539,392.0	28.1	1,101,801	77.9	3,054,459	0	0
CC-2	7.00	3.00	1:0.3	13.26	51,800	686,868.0	18.9	979,209	45.1	2,336,631	0.3	15,543
CC-3	5.20	3.00	1:0.3	11.46	38,500	441,210.0	9.8	377,398	15.4	593,054	0	0
CC-4	4.20	3.00	1:0.3	10.46	19,400	202,924.0	12.4	240,684	22.5	436,725	0.2	3,882
CC-5	3.70	2.50	1:0.3	8.92	115,300	1,028,476.0	13.4	1,545,154	25.1	2,894,281	0	0
				Subtotal	264,200	2,898,870.0		4,244,246		9,315,150		19,425
CP-1	2.70	2.50	1:0.3	7.92	20,500	162,360.0	7.5	153,825	11.8	242,018	0	0
CP-2	2.40	2.00	1:0.3	6.58	28,400	186,872.0	7.6	215,916	6.1	173,301	0	0
					48,900	349,232.0		369,741		415,319		0
CO-1	0.90	0.90	1:0.3	2.78	4,000	11,120.0	7.6	30,476	6.1	24,461	0	0
CO-2	0.90	0.90	1:0.3	2.78	3,000	8,340.0	7.6	22,876	6.1	18,361	0	0
				Subtotal	7,000	19,460.0		53,352		42,822		0

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

Fig. K-I.19
PLANO DE SECCION Y VOLUMEN
DE OBRA CANAL

JICA-CNR

Fig. K-I.20
 PLANO DE SECCION CANAL (1/4)

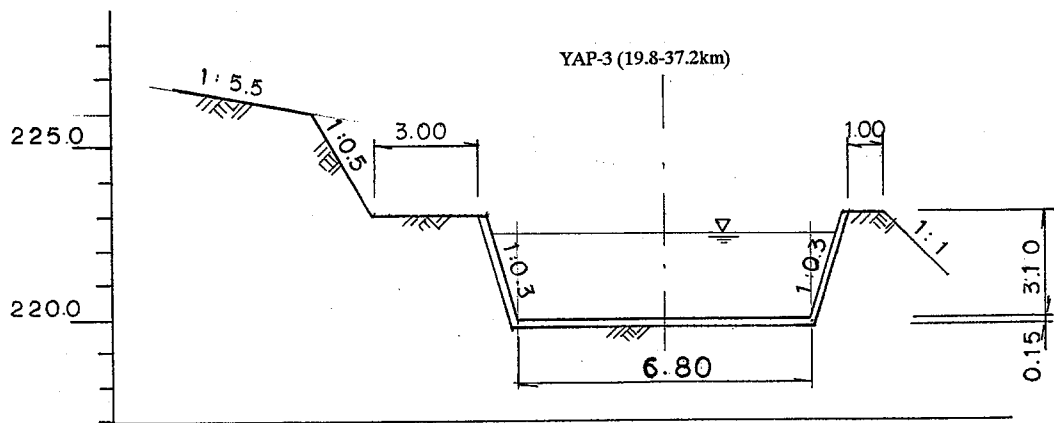
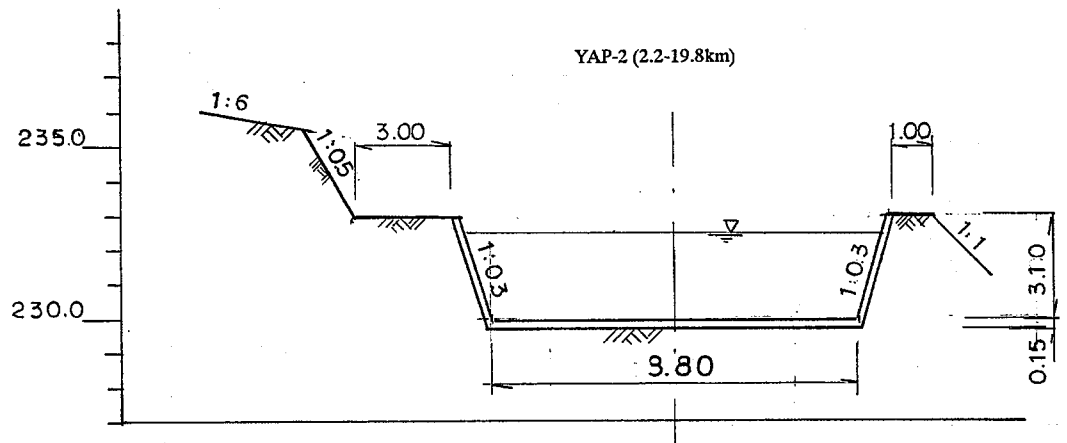
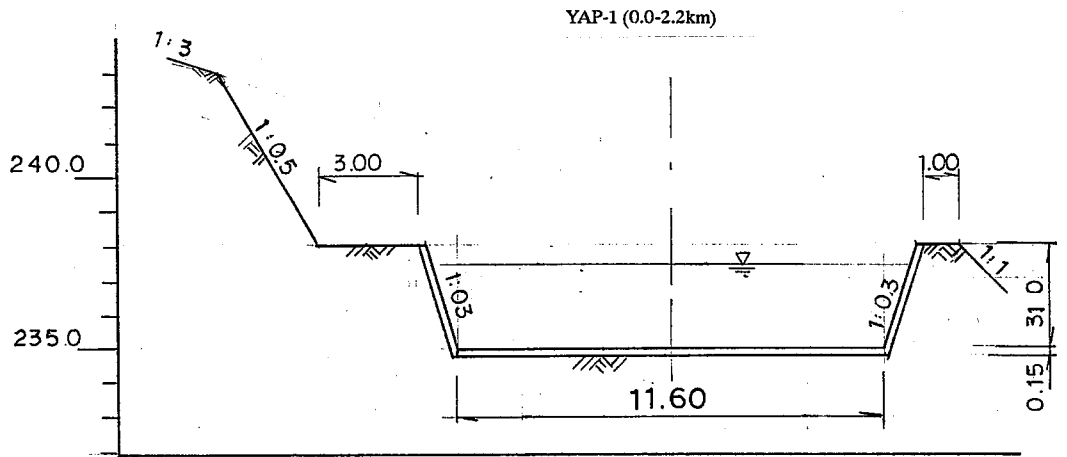


Fig. K-I.20
PLANO DE SECCION CANAL (2/4)

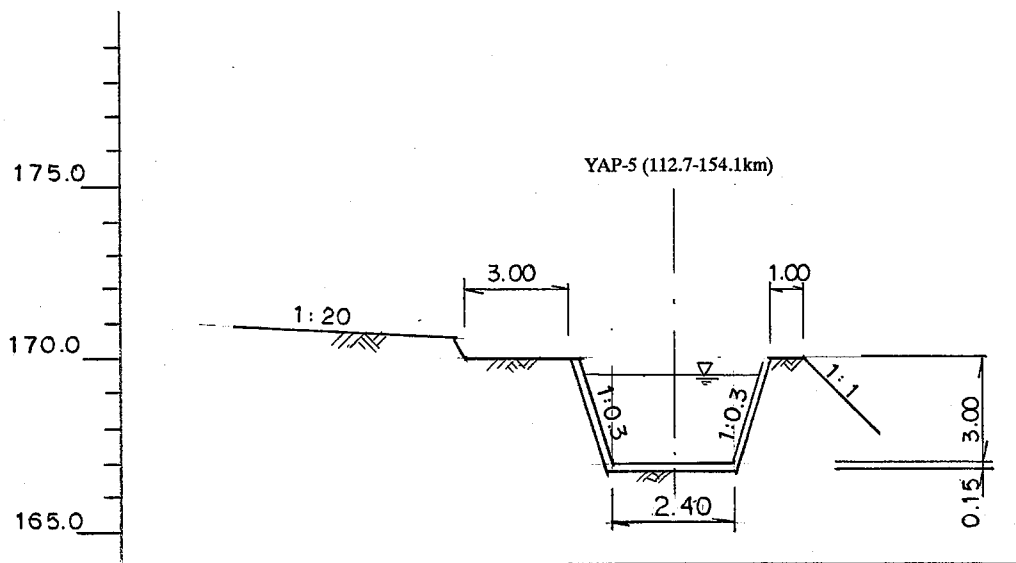
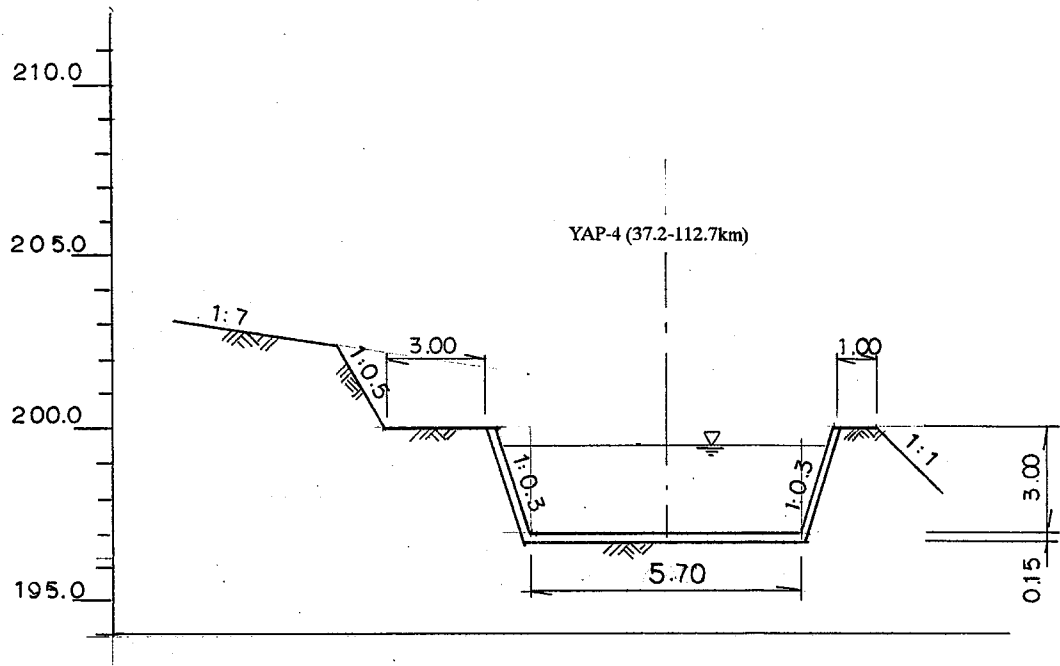


Fig. K-I.20
 PLANO DE SECCION CANAL (3/4)

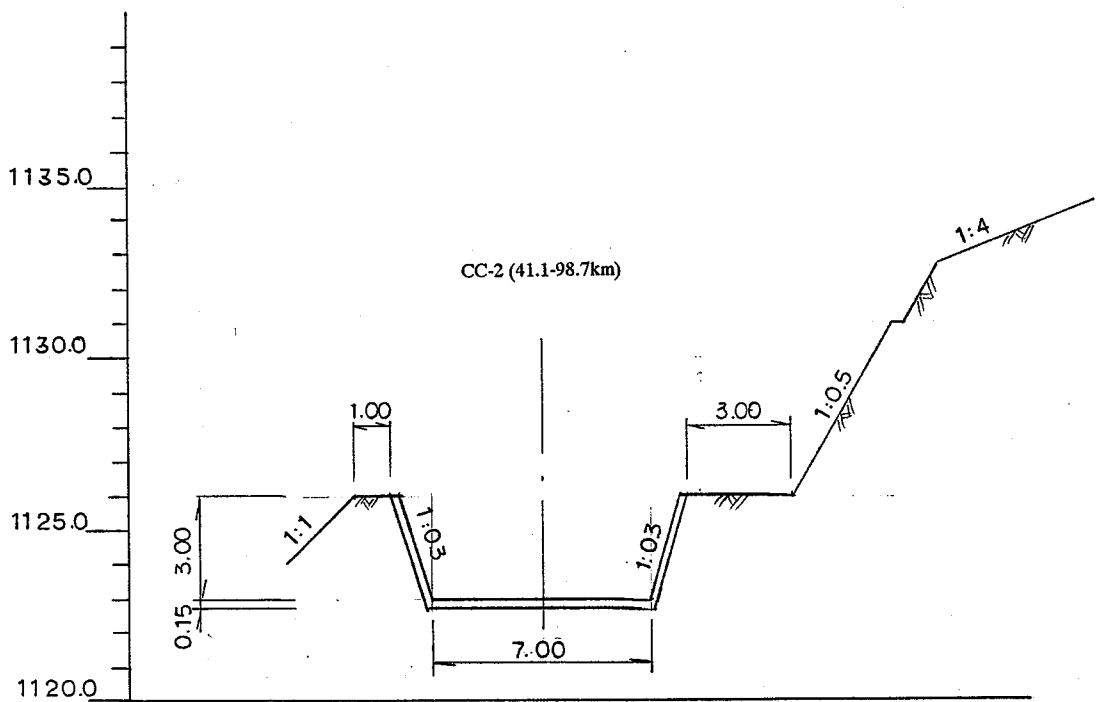
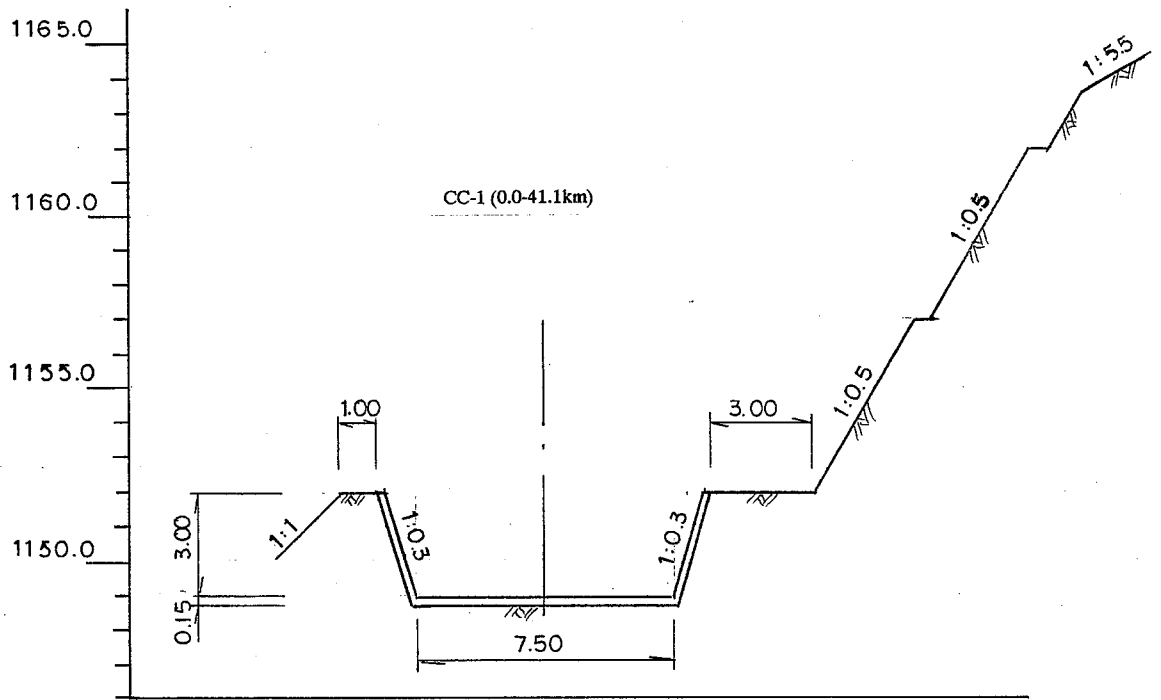
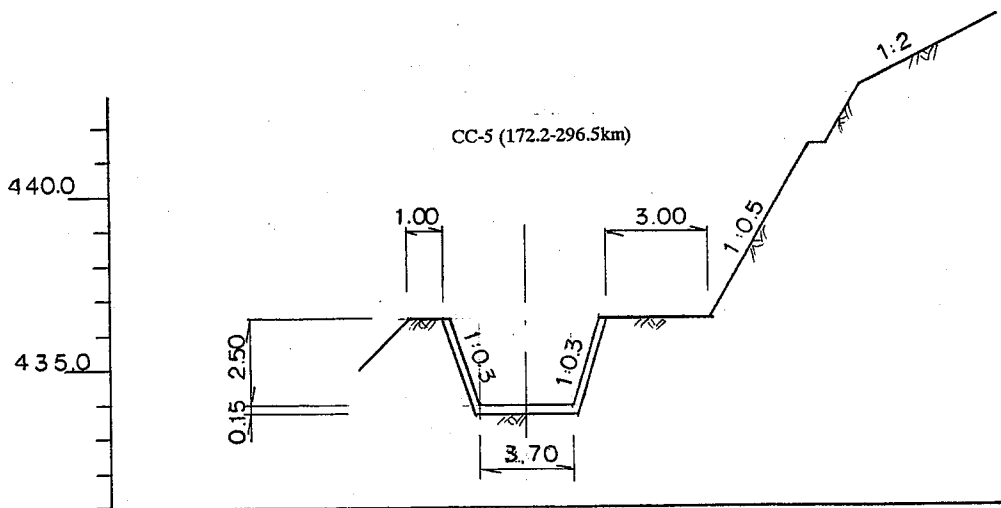
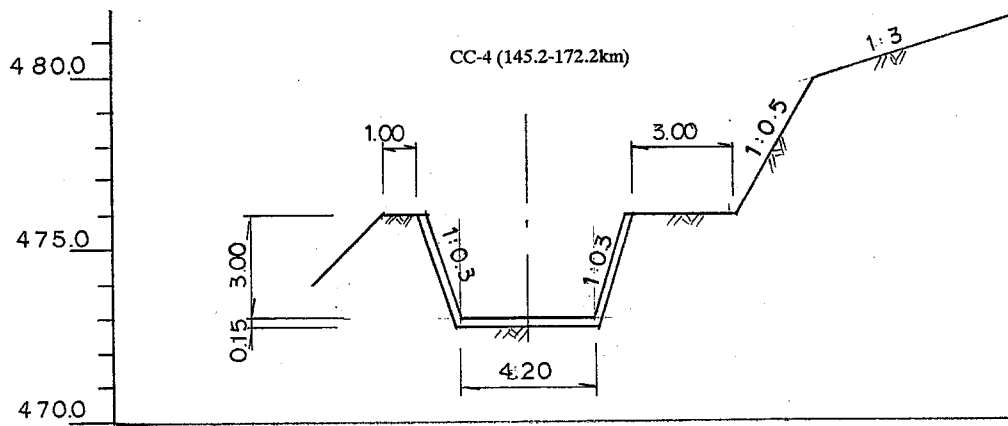
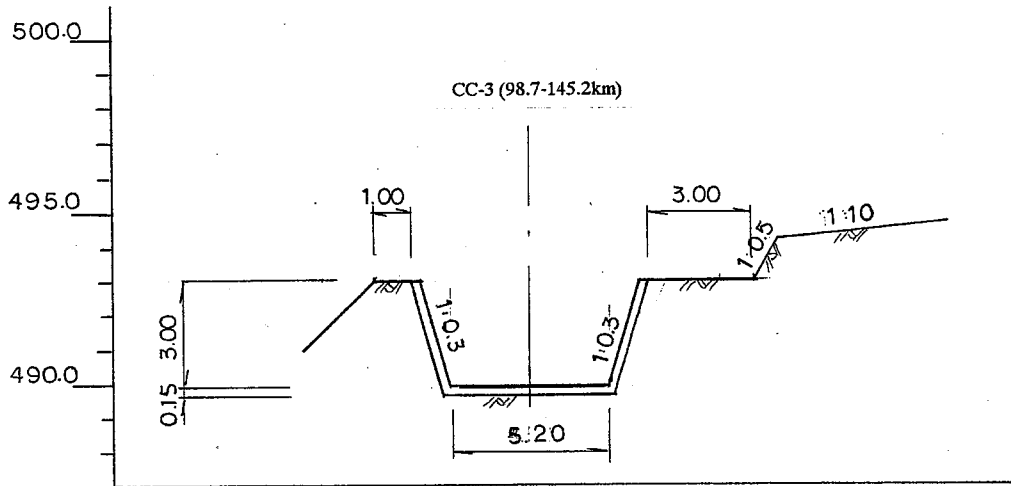
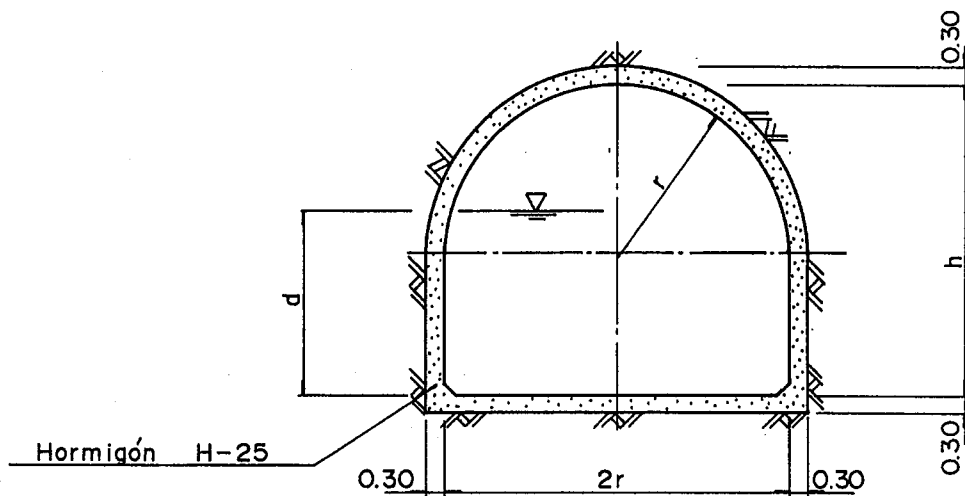


Fig. K-I.20
 PLANO DE SECCION CANAL (4/4)





Sección del tunel

DIMENSION DEL TUNEL

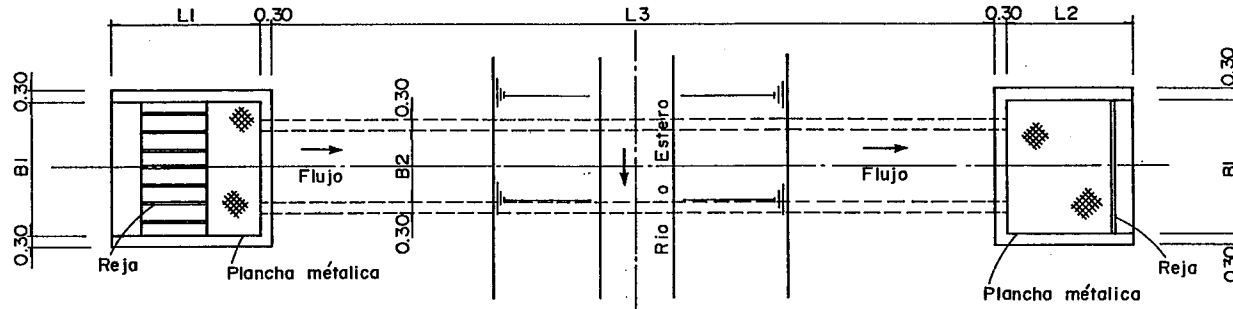
Tipo	Caudal diseño (m ³ /s)	Radio R (m)	Altura H (m)	Ancho B=2R (m)	Profund. h (m)
YAP-T1	33.0	3.2	4.7	6.4	2.43
YAP-T2	25.0	2.6	4.1	5.2	2.35
YAP-T3	19.05	2.1	3.6	4.2	2.30
YAP-T4	7.15	1.3	3.0	2.6	1.70
CC-T1	25.5	2.7	4.1	5.4	2.32
CC-T2	24.2	2.4	3.6	4.8	2.44
CC-T3	17.7	2.0	3.0	4.0	2.26
CC-T4	14.1	1.8	2.7	3.6	2.11
CC-T5	9.2	1.4	2.8	2.8	1.90

Excava. (m ³ /m)	Hormigón H-22 (m ³ /m)
47.86	6.11
34.14	5.11
24.43	4.28
12.77	3.04
36.90	6.45
28.51	4.66
20.48	3.92
16.96	3.55
13.16	3.09

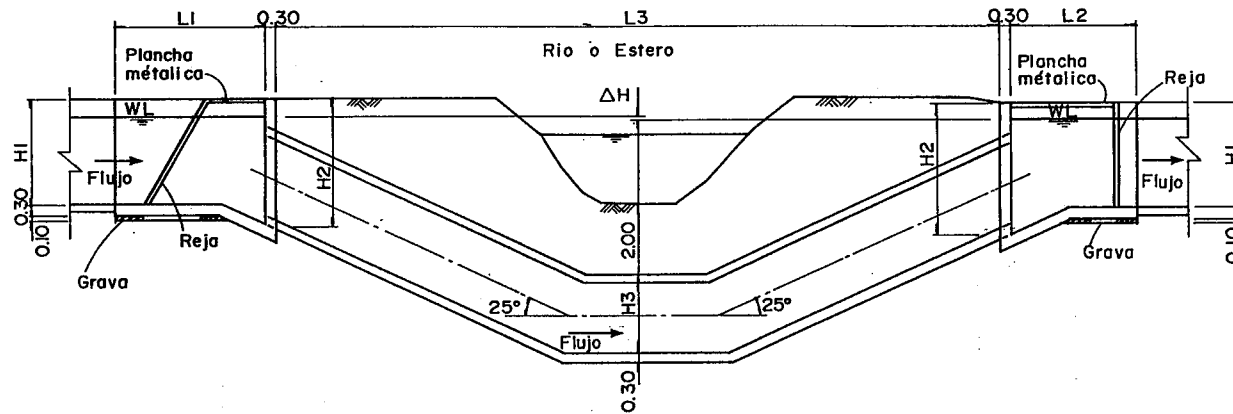
DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL ÁREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-I.21
PLANO DE SECCION Y VOLUMEN DE OBRA TUNEL



Planta



Perfil

DIMENSION DEL SIFON

Tipo	Perdida carga ΔH (m)	Entrada				Salida				Tubería			Unid.
		B1 (m)	H1 (m)	H2 (m)	L1 (m)	B1 (m)	H1 (m)	H2 (m)	L2 (m)	B2 (m)	H3 (m)	L3 (m)	
YAP-S1	0.263	7.00	3.10	4.65	6.00	7.00	3.10	4.65	4.20	6.00	3.00	100	2
YAP-S2	0.268	5.50	3.10	4.65	6.00	5.50	3.10	4.65	4.20	4.50	3.00	100	2
YAP-S3	0.268	4.50	3.00	4.65	6.00	4.50	3.00	4.65	4.10	3.50	3.00	100	1
YAP-S4	0.323	3.00	3.00	3.20	5.30	3.00	3.00	3.20	3.60	2.00	2.00	100	3
CC-S1	0.215	6.00	3.00	4.65	6.00	6.00	3.00	4.65	4.20	5.30	3.00	100	3
CC-S2	0.573	6.00	3.00	4.65	6.00	6.00	3.00	4.65	4.20	5.30	3.00	800	2
CC-S3	1.223	5.00	3.00	4.65	6.00	5.00	3.00	4.65	4.20	4.00	3.00	1,800	1
CC-S4	0.209	4.00	3.00	4.65	6.00	4.00	3.00	4.65	4.20	3.00	3.00	100	4
CC-S5	1.255	4.00	2.50	4.00	5.50	3.50	2.50	4.00	3.80	3.00	2.50	1,600	2
CC-S6	0.215	4.00	2.50	4.00	5.50	3.50	2.50	4.00	3.80	3.00	2.50	100	2
CC-S7	1.808	3.00	2.00	3.20	5.30	3.00	2.00	3.20	3.60	2.00	2.00	2,000	1
CC-S8	1.189	3.00	2.00	3.20	5.30	3.00	2.00	3.20	3.60	2.00	2.00	1,200	1
CP-S1	0.702	3.00	2.00	3.20	5.30	3.00	2.00	3.20	3.60	2.00	2.00	600	1
CP-S2	0.309	2.50	1.50	1.98	4.40	2.50	1.50	1.98	2.70	1.50	1.50	100	1

CANTIDAD DE OBRA

Unid.	Excavación suelo común (m³)	Excavación roca (m³)	Relleno (m³)	Hormigón armado H-22 (m³)	Rejas y plancha metálica (ton)
1	1,012.7	4,334.7	2,449.4	719.9	4.2
1	884.9	3,652.2	2,278.5	624.4	3.3
1	798.9	3,195.6	2,164.6	560.0	2.6
1	568.3	1,315.0	1,230.1	195.1	1.4
1	950.0	4,008.7	2,367.6	673.3	3.6
1	6,931.5	30,614.3	18,389.2	5,041.3	3.6
1	13,711.3	58,535.3	38,921.1	8,254.2	3.0
1	757.1	2,969.7	2,107.6	438.5	2.4
1	10,081.7	30,115.3	24,599.3	4,829.3	2.0
1	691.7	1,987.3	1,571.3	329.3	2.0
1	10,391.3	25,068.8	24,201.1	3,537.4	1.3
1	6,255.3	15,067.2	14,529.1	2,129.4	1.3
1	3,153.3	7,566.0	7,275.1	1,073.4	1.3
1	484.7	1,680.3	1,003.1	106.4	0.7

DESARROLLO AGRÍCOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-122 PLANO DE SECCION Y VOLUMEN DE OBRA SIFON

PARTE II ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

1 Diseño

1.1 Norma de Diseño

El diseño de estructuras de los sistema de riego, embalse e instalaciones del proyecto ha sido preparado en base a las “Especificaciones técnicas de la construcción del canal y bocatoma” (DOH, Universidad de Chile), “Grandes presas”, “Manual de carretera”, “Técnicas alternativas para soluciones de aguas lluvias en sectores urbanos”, en forma suplementaria, también se hizo referencia al estándar de diseño de estructuras de la cuenca del río, emitido por el Ministerio de Construcción del Japón, y estándar del sistema de riego, emitido por el Ministerio de Agricultura, Forestal y de Pesca del Japón.

1.2 Instalaciones de Riego

En el Estudio de Factibilidad se han estudiado las instalaciones de riego para la nueva área de desarrollo y rehabilitación de las instalaciones existentes de los sectores de Popeta, Yali, Alhué, Carmen Alto, Cholqui y Culiprán, que son; unificación de bocatoma, canales, obras de artes, y caminos.

1.2.1 Unificación de Bocatoma

La unificación de bocatoma será para los sectores de las riberas izquierda y derecha, que son; la ribera izquierda los canales Carmen Alto (Rosino), Cholqui, Chocalán, Culiprán y nuevos áreas de Popeta, Yali y Alhué; en la ribera derecha los canales Picano, Puangue y Huechún.

(1) Ubicación y método de cierre de cauce del río Maipo

El río Maipo es muy ancho y el eje del cauce se encuentra hacia la ribera izquierda. Para la captación de agua se requiere construir una barrera vertedero para elevar el espejo de agua. Por lo tanto, se a diseñado el cierre del cauce con una barrera móvil en el eje del cauce y en la ribera derecha una barrera fija por ser una zona alta.

(2) Determinación de la barrera móvil

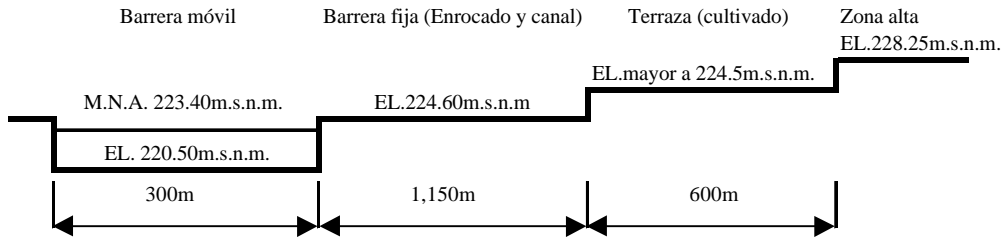
Se ha definido la barrera móvil, aproximadamente de 300m de longitud por las condiciones del río, que son; ancho del río, grandes crecidas, ancho de variación del eje de cauce, profundidad del corriente y arrastre sólidos (ver el cálculo hidráulico), y la profundidad de la barrera será de 2.3m por la condición de captación. Con las condiciones mencionadas se pueden definir los siguientes tipos de barrera móvil, compuerta metálica deslizante de rodillo, compuerta metálica de vuelco con sistema hidráulico, compuerta metálica radial y compuerta de goma inflable; dentro de estas, se aplicó la compuerta de goma inflable, por ser económica, fácil de operar y mantenimiento. Se mencionan en las Figuras K-II.3.

Descripción	Comp. desli. de rod.	Comp. vuelco	Comp. Deslizante radial	Comp. goma inflable
Dimensión	25m x 10comp.	50m x 5comp.	25m x 10comp.	80m x 3comp.
Precio de compuerta (US\$)	11,000,000	8,000,000	6,400,000	3,500,000
Insta. y obra de arte (US\$)	14,730,000	14,640,000	14,690,000	14,610,000
Total (US\$)	25,730,000	20,640,000	21,090,000	18,410,000
Evaluación	Económicamente muy costoso	El costo de mantenimiento y operación se encarece a comparación con la compuerta de goma inflable, por el sistema hidráulico	Se estima perjuicios del obstáculo de arrastre de materiales flotantes, comparando con la compuerta de goma inflable, y es anti económico.	Comparando con los restos, tiene ventaja económico y fácil de operación.

Dentro del texto aparece la puntuación (,) que representa la unidad de miles, y la puntuación (.) representa los decimales.

(3) Diseño del perfil y cálculo hidráulico

Se planificó la barrera móvil, según la condición del río, y se calculó la capacidad de conducción en la época de gran crecida, que se indica a continuación.



1) Cálculo de conducción

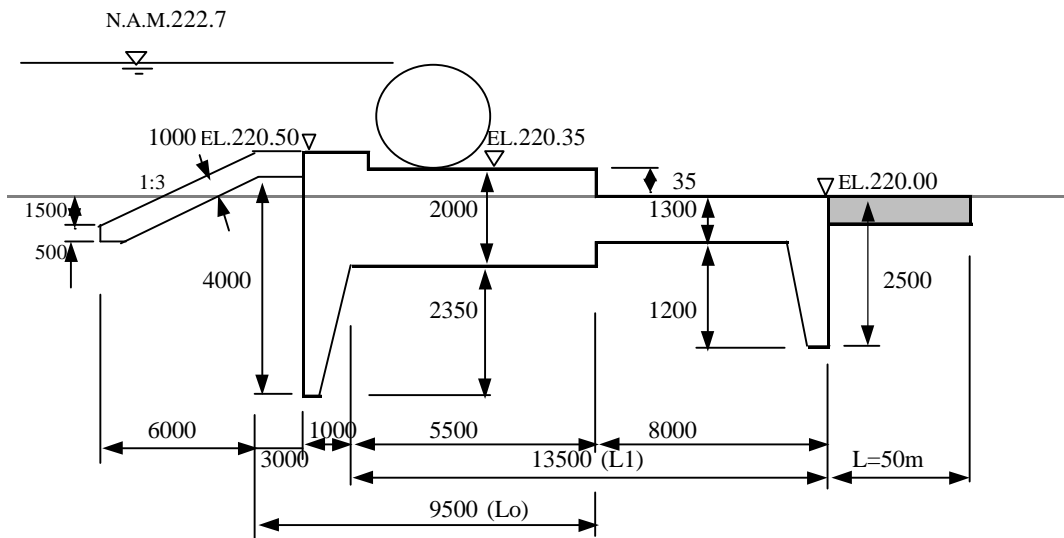
La condición del cálculo de conducción en la barrera móvil es la siguiente; la longitud de barrera móvil 300m, nivel de conducción es la cota 223.40m.s.n.m., y la ribera derecha será de cierre del cauce con barrera fija (dique) en la cota 224.60m.s.n.m.

Condición del perfil de conducción	Condición	Condición hídrica	Condición
Nivel de crecida del diseño (EL. m.s.n.m)	223.40	Profundidad (m)	3.40
Ancho de conducción (m)	300.00	Sección hidráulica (m ²)	1,020.00
Nivel fondo de conducción (EL. m.s.n.m.)	220.50	Velocidad (m/s)	4.79
Nivel de barrera fija (EL. m.s.n.m.)	224.60	Caudal de conducción (m ³ /s)	4,889.00

Según la tabla de arriba, definiendo el nivel del agua de crecida es la cota 223.40m.s.n.m., el caudal de conducción es de 4,889m³/s y el diseño de crecida (1/100 años) es de 4,830m³/s. Por lo tanto, tiene capacidad de conducir el caudal de crecida hacia aguas abajo.

(4) Perfil de la estructura de compuerta de goma inflable

La altura de la compuerta será de 2.40m, siendo las cotas 220.35m.s.n.m. del umbral y 222.70m.s.n.m. en la parte superior de la captación. La estructura de la barrera móvil será una longitud de 13.40m para soportar la compuerta de goma inflable y protección del sifonamiento, se diseño un muro de sello de agua, en el curso superior unos 4.0m de profundidad y en el curso inferior unos 2.50m. de profundidad; se indica a continuación.



Dentro del texto aparece la puntuación (,) que representa la unidad de miles, y la puntuación (.) representa los decimales.

Por lo tanto, la estructura de captación (bocatoma), será la siguiente;

Captación	Caudal (m ³ /s)	Ancho necesario para la captación (m)	No. de compuerta	Velocidad (m/s)
Ribera izquierda	45.0	37.5	7.0mx5 comp.	1.07
Ribera derecha	11.0	9.2	3.0mx3 comp.	1.02

2) Canal de derivación

La condición del cálculo de canal derivadora es la siguiente;

Rugosidad : n = 0.015
 Número de Froude : Fr < 0.54
 Velocidad : V < 3.0m/s

C.deriva.	Pendiente I	Ancho B (m)	Profundi. h (m)	Sección A (m ²)	Area moja. P (m)	Radio hidra. R	Velocidad V (m/s)	Caudal Q (m ³ /s)	Froude Fr
Izquierda	1000	6.00	2.80	16.80	11.60	1.448	2.698	45.338	0.515
Derecha	1000	3.00	2.00	6.00	7.00	0.857	1.902	11.414	0.429

(7) Desripiador

Se diseño un desripiador adyacente a la bocatoma, con una compuerta deslizando. La pendiente del canal desripiador será de 1/100, caudal medio de 150m³/s para poder evacuar una partícula de 0.05-0.20m de arrastre del fondo.

1) Cálculo hidráulico

La condición hidráulica es la siguiente;

Diámetro media de la partícula de fondo dm = 0.05m
 Diámetro máxima de partícula dl = 0.20m
 (diámetro de partícula tal que el 90% en peso del material del lecho es menor)
 Velocidad critico de fricción del arrastre de fondo $U^*c^2 = 80.9dm = 404.5(\text{cm/s})^2$
 Profundidad critico de arrastre de fondo $hse = U^*c^2/gi = 99.0\text{cm}$
 Número de Froude del río $Fr = 9.82(I) D^{0.933-300(I)^{3.5}} = 0.74$

a) El canal de purga tendrá aprox. la misma anchura de bocatoma, para no perjudicar a la captación.

b) Para controlar el flujo, el ancho deberá ser menor a la longitud del canal. Por lo tanto será la siguiente;

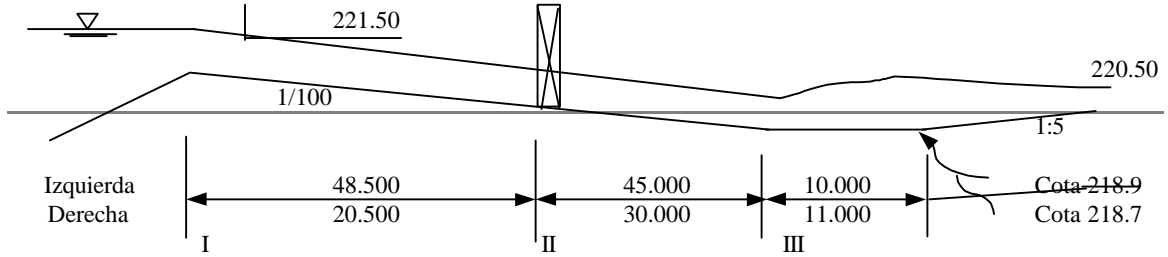
Izquierda 15mx2comp.+2.0m de machón = 32.0m
 Derecha 10mx1comp. = 10.0m

c) Definición de la profundidad crítica con el caudal medio (150m³/s), será de 1.092m

Izquierda Q = 114m³/s hc = 1.090m q = 3.56m³/s/m
 Derecha Q = 36m³/s hc = 1.098m q = 3.60m³/s/m

d) Definición de pendiente crítica con rugosidad n = 0.018, será de Ic = 1/326 Por lo tanto, la pendiente de aguas arriba de la compuerta será de 1/100, y aguas abajo de la compuerta será la que pueda disipar la energía con la profundidad del agua.

Dentro del texto aparece la puntuación (,) que representa la unidad de miles, y la puntuación (.) representa los decimales.



e) Propagación hidráulica

	Izquierda			Derecha		
	I	II	III	I	II	III
Elev. solera de canal (m.s.n.m.)	220.490	220.000	218.900	220.210	220.000	218.700
Profundidad (m)	1.090	0.797	0.632	1.098	0.880	0.590
Velocidad (m/s)	3.268	4.470	5.637	3.279	4.091	6.102
Perdida de carga por velo. (m)	0.545	1.019	1.621	0.549	0.854	1.900
Altura del espejo de agua (m.s.n.m.)	221.580	220.797	219.532	221.308	220.880	219.290
Altura de energía (m.s.n.m.)	222.125	221.816	221.153	221.857	221.734	221.190
A	34.880	25.504	20.224	10.980	8.800	5.900
P	34.180	33.594	33.264	12.196	11.760	11.180
R	1.020	0.759	0.608	0.900	0.748	0.528
Fr	1.000	1.599	2.265	1.000	1.393	2.538
Perdida de carga por fricción (m)		0.308	0.660		0.123	0.544
Alt. de energía+perd. de carga por fric.(m.s.n.m.)		222.124	221.813		221.857	221.734
Calculo de perdida por fricción $hf = L/2(n1 \sqrt[4]{v1} \sqrt[2]{R1}^{4/3} + n2 \sqrt[4]{v2} \sqrt[2]{R2}^{4/3})$						

f) Verificación de la profundidad de conjugación entre canal de purga y altura del espejo de agua en aguas abajo.

$$d2 = d1/2 * ((1 + 8F^2)^{1/2} - 1)$$

d1 : Profundidad de agua antes de evacuación

d2 : Profundidad de agua después de evacuación

F : Número de Froud antes de evacuación

	Ribera izquierda	Ribera derecha
Elev. del extremo de canal (m.s.n.m.)	218.900	218.700
d1	0.632	0.590
F	2.265	2.538
d2	1.733	1.843
Nivel de agua de d2 (m.s.n.m.)	220.633	220.543
Nivel de agua del río (aguas abajo)(m.s.n.m.)	220.500	220.500
Nivel de d2 - nivel de agua del río (m.s.n.m.)	0.133	0.043

OK

Comprobación del resultado

- Deberá ser corriente supercrítica.
- Deberá tener fuerza hidráulica para la limpieza de las partículas grandes de sedimentación.
- Deberá tener mayor profundidad de agua que las partículas grande de sedimentación.

g) Altura del muro de encausamiento

Lado de aguas arriba : 1.5 veces mayor que la profundidad de agua o altura de vertedero + 223.00m.

Lado de aguas abajo : mayor que la profundidad de agua del perfil II y además profundidad de aguas abajo + 0.50m 221.30m.

(8) Desarenador

Después de la captación, para evitar la entrada de sedimentos sólidos (arenas), se diseñó la instalación de un desarenador en las riberas.

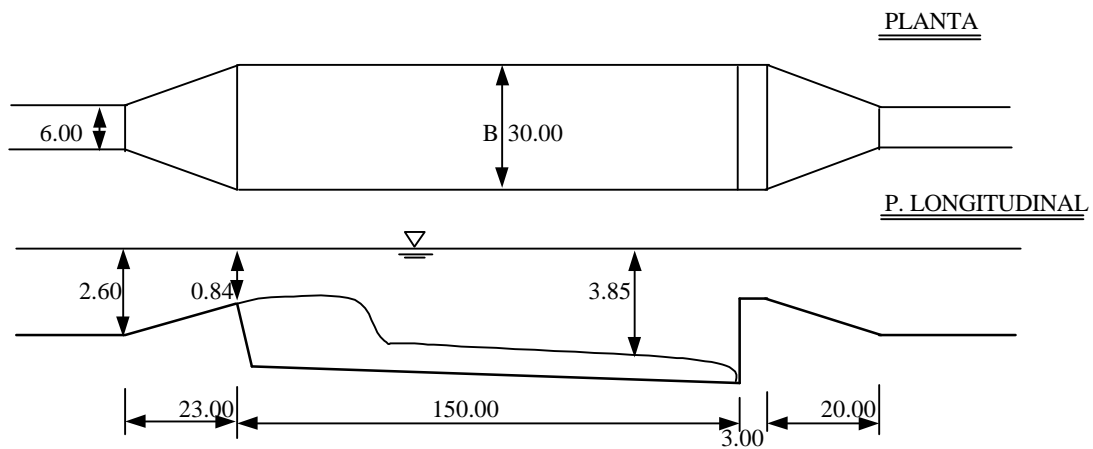
Dentro del texto aparece la puntuación (,) que representa la unidad de miles, y la puntuación (.) representa los decimales.

El nivel de captación es de 222.70m.s.n.m. y la altura del espejo de agua en la fosa de desarenador será aproximadamente 222.00m.s.n.m. Por otra parte, la elevación de la solera del desarenador será de 218.00m.s.n.m. y una diferencia de 4.0m de desnivel.

Para la evacuación por gravedad de los sedimentos de la fosa, se requiere un desnivel de más de 2.0m desde la solera de fosa. Si la profundidad del desarenador es de 4.0m, la solera tendrá la cota 218.00m.s.n.m., y hará falta la profundidad de agua para la evacuación de sedimentos.

Por lo tanto, el método de limpieza de la fosa será con máquina y manual, desde una profundidad menor a 2.0m.

Desarenador	Granometría de sedimento (mm)	Ancho (m)	Longitud (m)	Volumen de sedimentación tolerada (m ³)
Ribera izquierda	0.3	30x2	150	6700x2
Ribera derecha	0.3	20x2	100	3000x2



1.2.2 Canal Matriz

En la Factibilidad se han estudiado los canales para áreas de nuevo regadío que son; sector de Popeta, sector de Yali y el sector de Alhué; El diagrama general de los canales se menciona en la Figura K-II.1 y la estructura fue diseñada de hormigón armado con junta de dilatación cada 10m y la pendiente de los canales se menciona en las Figuras K-II.5 a K-II.6, y el cálculo de pendiente hidráulica se menciona en el Cuadro K-II.6, donde se ha diseñado un camino de inspección paralelo al canal.

(1) Definición de la sección de canal matriz

La sección de canal se definirá en base a la fórmula de Manning;

$$Q = A \cdot V$$

Q : Caudal (m³/s)

A : Area de sección de flujo (m²)

V : Velocidad media (m/s)

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

V : Velocidad media (m/s)

R : Radio hidráulico (m)

I : Pendiente

n : Coeficiente de rugosidad

Dentro del texto aparece la puntuación (,) que representa la unidad de miles, y la puntuación (.) representa los decimales.

Valor de n para los canales

Material de canal	Coficiente de n	Coef. media de n
Hormigón armado	0.012-0.016	0.015
Bloque de hormigón	0.014-0.017	0.016
Tubo de hormigón	0.011-0.014	0.013
Mampostería	0.017-0.030	0.025
Sin revestimiento	0.030-0.040	0.035

Las secciones de cada canal matriz se menciona en el Cuadro K-II.1.

(2) Túnel

Los túneles serán de tipo herradura de caballo, y serán revestidos de hormigón armado con vigas de fierro, y el cálculo de sección del túnel, se menciona en el Cuadro K-II.5 y Figuras K-II.8 a K-II.9.

(3) Repartidor

Los marcos partidores serán construidos de hormigón armado, y la sección del marco partidor, estos se mencionan en el Cuadro K-II.3 y Figura K-II.10.

(4) Canoa

Las canoas serán de tubo rectangular, construidos de hormigón armado con cables tensores, cada 10m de distancia, se menciona en la Figura K-II.11.

1.2.3 Canal Secundario

Los canales serán construídos de hormigón armado. El diagrama general de los canales se menciona en la Figura K-II.2, y los cálculos de perfil y pendiente hidráulica se mencionan en los Cuadros K-II.2 y K-II.7, y Figura K-II.7. Los marcos partidores se mencionan en el Cuadro K-II.4.

(1) Obra de sifón

Las obras de sifón, se realizarán para los cruces de los ríos y esteros, y serán construidos de tubo de hormigón armado. En la entrada y salida del sifón se instalarán rejas para evitar las entradas de materiales flotantes dentro del sifón. El diseño del sifón se definirá con la fórmula de Manning y Kirschmer, y la pérdida de carga por cada sección es la siguiente;

1) Pérdida de carga por rejas

$$h_r = C \sin \theta (t/b)^{4/3} V_1^2 / 2g$$

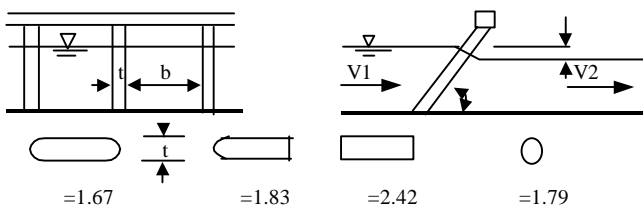
hr : Pérdida de carga por reja (m)

V1: Velocidad (m/s)

g : Gravedad (m/s²)

θ : Angulo de reja, t : Ancho de barra, b : Distancia entre barras

C : Coeficiente de tipos de barra



Dentro del texto aparece la puntuación (,) que representa la unidad de miles, y la puntuación (.) representa los decimales.

2) Pérdida de carga por entrada y salida

$$h_{en} = f_e \cdot V^2 / 2g$$

$$h_o = f_o \cdot V^2 / 2g$$

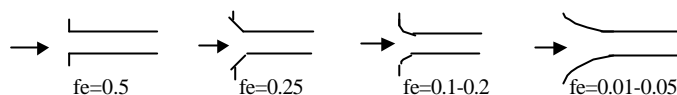
f_e : Pérdida de carga de entrada

f_o : Pérdida de carga de salida

V : Velocidad (m/s)

g : Gravedad (m/s)

f_e : Coeficiente de tipo de entrada y salida



Cada tipo de sifón calculado, es mencionado en los Cuadros K-II.8.

1.2.4 Canal Terciario

Los canales terciarios se han diseñado de dos tipos, que son las siguientes:

- Para la pendiente menor a 1/300, se diseñó un canal de tierra, un marco partidor de hormigón y caídas de hormigón.
- Para la pendiente mayor a 1/300, se diseñaron acueductos por cada tipo de área, y los cálculos se mencionan en los Cuadros K-II.9.
- En la cabecera de los canales, se diseñaron estanques de noche para regular el sistema de riego y el tamaño del estanque será diseñado con capacidad para reservar 8 horas, que son las siguientes;

Tipo	Superficie (ha.)	Dimensión			Volumen de reserva (m ³)
		B (m)	L (m)	H (m)	
I	50	25	25	3.5	1,700
II	100	25	50	3.5	3,400
III	150	25	70	3.5	5,100

Se menciona en la Figura K-II.12 a K-II.13.

1.3 Central Hidroeléctrica

Dentro de los sistemas de canales del sector de Popeta, se estudió lo mejor posible desde el punto de vista del aprovechamiento de recursos de aguas, aprovechando las caídas en los canales del suministro de aguas de riego existente, y a su vez, se ha confirmado la posibilidad de venta de energía eléctrica a la distribuidora eléctrica (EMELECTRIC); por lo tanto, se diseñó una mini-central hidroeléctrica, que se menciona en la Figura K-II.15.

(1) Las mini-centrales hidroeléctricas se han definido en cuatro (4) sitios; aguas abajo del marco partidor del canal unificado Cholqui-Chocalán-Culiprán (CS-1), aguas abajo del marco partidor del canal Carmen Alto (CS-2), aguas abajo del marco partidor del canal Cholqui y Culiprán (CS-6), y la turbina será de centrifuga invertida.

(2) Cálculo de carga efectiva se define con la siguiente ecuación;

$$H_e = H_g - H_1 - h_1$$

H_e : Carga efectiva (m)

H_g : Caída bruto (m)

$H_1 = H_{11} + H_{12} + H_{13}$: Pérdida de carga en el ducto (m)

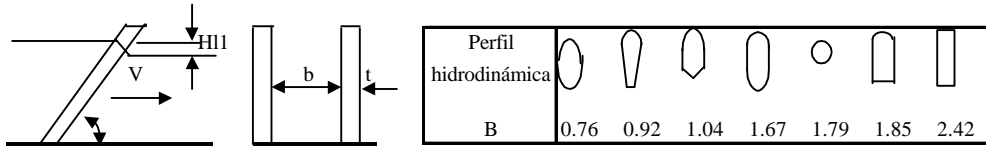
Dentro del texto aparece la puntuación (,) que representa la unidad de miles, y la puntuación (.) representa los decimales.

H1 : Diferencia de nivel entre el eje de turbina y el nivel de espejo de agua abajo (m)
 h1 : Distancia del eje de turbina y el espejo de agua (m)

a) Pérdida de carga por rejás

$$H_{l1} = B \cdot \sin^3 \alpha \cdot \frac{t^3 \cdot V^2}{2g \cdot b^3}$$

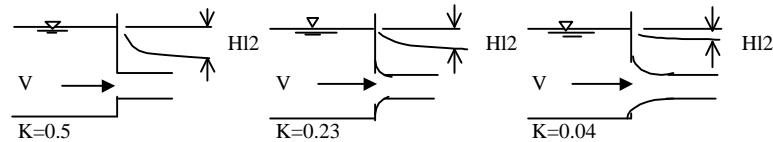
H_{l1} : Pérdida de carga por rejás (m)
 B : Factor perfil hidrodinámica
 α : Angulo de inclinación de reja
 t : Espesor de barra (mm)
 b : Distancia entre barras (mm)
 V : Velocidad del flujo (ms)
 g : Gravedad (m/sec²)



b) Pérdida de carga por entrada

$$H_{l2} = k \cdot \frac{V^2}{2g}$$

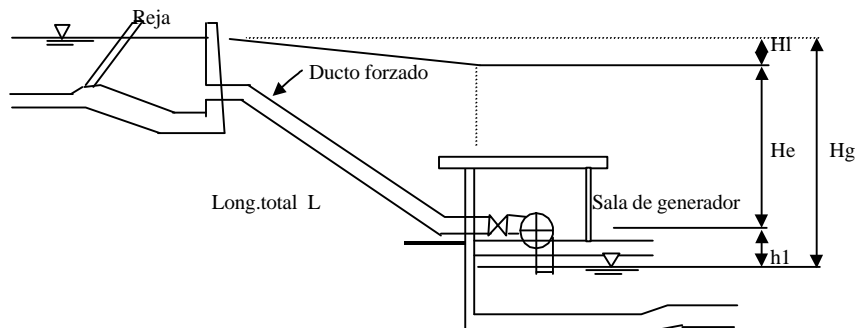
H_{l2} : Pérdida de carga por entrada (m)
 V : Velocidad del flujo (m/s)
 k : Coeficiente de fricción
 g : Gravedad (m/sec²)



c) Pérdida de carga en el ducto forzado

$$H_{l3} = H_{lp} \cdot L$$

H_{l3} : Pérdida de carga en el ducto forzado (m)
 L : Longitud del ducto (m)
 H_{lp} : Pérdida de carga por metro del ducto (m/m)



Dentro del texto aparece la puntuación (,) que representa la unidad de miles, y la puntuación (.) representa los decimales.

Cálculo de carga efectiva

Central	Caida bruta Hg (m)	Long. ducto L (m)	Dia. ducto D (mm)	Pérdida de carga (HI)				Carga efectiva He (m)
				HI1 (m)	HI2 (m)	HI3 (m)	h1 (m)	
H1 (CS-1)	23.4	130.0	2000	0.004	0.038	0.01	0.14	23.2
H2 (CS-2)	20.6	160.0	2000	0.004	0.046	0.26	0.06	20.2
H3 (CS-6)	31.0	180.0	700	0.004	0.098	1.44	1.38	28.1
H4 (CS-6)	45.7	160.0	1200	0.004	0.091	0.96	0.15	44.5

(4)Potencia instalada

La potencia del generador se define con la siguiente ecuación;

$$P = 9.8 * Q * H * t$$

Q : caudal (m³/s)

H : carga efectiva (m)

t : eficiencia de la turbina

Cálculo de potencia instalada

Central	Caudal (m ³ /s)	Carga efectiva (m)	efic. de turbina	Potencia (kw)	Unid	Potencia total (kw)
H1 (CS-1)	2.85	23.2	0.75	490	2	980
H2 (CS-2)	3.15	20.2	0.75	470	2	940
H3 (CS-6)	0.58	28.1	0.75	120	2	240
H4 (CS-6)	1.59	44.5	0.75	520	2	1040

1.4 Embalse

En el Sector de Popeta se han estudiado varias alternativas de regulación de agua y sitio de embalse para reservar el agua en la época de invierno.

El embalse se ha definido tipo Rock Fill, con antecedentes de obras similares de la DOH y a su vez por la facilidad de obtener los materiales de relleno.

El embalse será de Rock Fill con una altura de muro de 10m.

Dentro de las alternativas se han definido diez sitios de embalse que son las siguientes;

No	Cuenca	Sector	Long. de corona (m)	Altura de muro (m)	Capacidad de embalse (m ³)	Superf. de la cuenca (km ²)	Caudal de crecida (1/50) (m ³ /s)
1	Queb. S/N Loma de Litre	Carmen Alto	400	5	113,000	1.31	9.09
2	Queb. S/N Puntilla de La Gualtata	Cholqui	280	10	265,000	2.82	19.57
3	Queb. Cholqui	Cholqui	280	10	165,000	4.79	23.47
4	Queb. El Cajón	Culiprán	750	10	1,029,000	13.39	65.61
5	Estero Tantehue	Popeta	240	10	428,000	29.47	144.40
6	Queb. S/N Loma La Cruz	Popeta	750	10	587,000	0.99	6.87
7	Cajón del Rey	Popeta	780	10	2,780,000	72.13	288.52
8	Queb. Rincón Los Guindos	Popeta	400	10	188,000	12.42	60.86
9	Queb. Rincón de La Monja	Popeta	1,000	10	1,466,000	12.70	62.23
10	Queb. S/N Los Guindos	Popeta	600	10	493,000	0.91	6.32

El perfil de los embalses se mencionan en la Figura K-II.14.

(1) Análisis de la estabilidad del embalse

a) Método del análisis de estabilidad

Para el análisis de la estabilidad del embalse, se utilizó el método de la cuña deslizante, y al no tener los datos geológicos de suelo, se estimó la propiedad del material de relleno, y la condición de fundación.

Dentro del texto aparece la puntuación (,) que representa la unidad de miles, y la puntuación (.) representa los decimales.

Para la seguridad de la estabilidad del embalse, se considerarán las siguientes condiciones:

- Condición 1 : al final de la construcción.
- Condición 2 : lado de aguas abajo con nivel máximo de agua embalsada.
- Condición 3 : lado de aguas arriba con nivel máximo de agua embalsada.
- Condición 4 : nivel mínimo de agua.
- Condición 5 : decrecida rápida del nivel de agua del embalse.

El factor de seguridad contra el método de deslizamiento superficial, se definió con el momento generado por la cuña deslizante, y la resistencia de simulación del momento se obtiene mediante la siguiente fórmula;

$$SF = \frac{(c \cdot L + (N - U - N_e) \times \tan \phi) + (T + T_e)}{T + T_e}$$

- EF : Factor de seguridad
- N : Simulación de la fuerza normal del círculo deslizante
- T : Simulación de la fuerza tangencial del círculo deslizante
- U : Simulación de presión de poro del círculo deslizante
- N_e : Simulación de la fuerza normal del inicio de temblor
- T_e : Simulación de la fuerza tangencial del inicio de temblor
- ϕ : Angulo de fricción interna del material
- C : Cohesión del material
- L : Longitud del arco

Los cálculos se mencionan en la siguiente página.

b) Valor de diseño

Al no poder obtener los datos del suelo, para los valores de diseño, fue aplicado una estimación,

No.	Material de rellano por zona	Densidad húmeda (t/m ³)	Densidad saturada (t/m ³)	Cohesión (C) (t/m ²)	Angulo interno (o) (°)
1	Roca	2.1	2.0	-	35
2	Aluvial apisonado	1.7	1.7	1.5	30
3	Filtro	2.1	2.0	-	40
4	Impermeable	1.7	1.7	5.0	-

Por lo tanto, en el diseño detallado, se deberán realizar estudios geológicos y de suelo, para definir el tipo de fundación necesaria para embalse.

Nota: La profundidad de excavación de zanja interceptora del cimiento de la fundación del embalse, se estimo en un 1/3 de la altura de muro.

ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL EMBALSE

Lado de aguas arriba

Condición

Fuerza de temblor

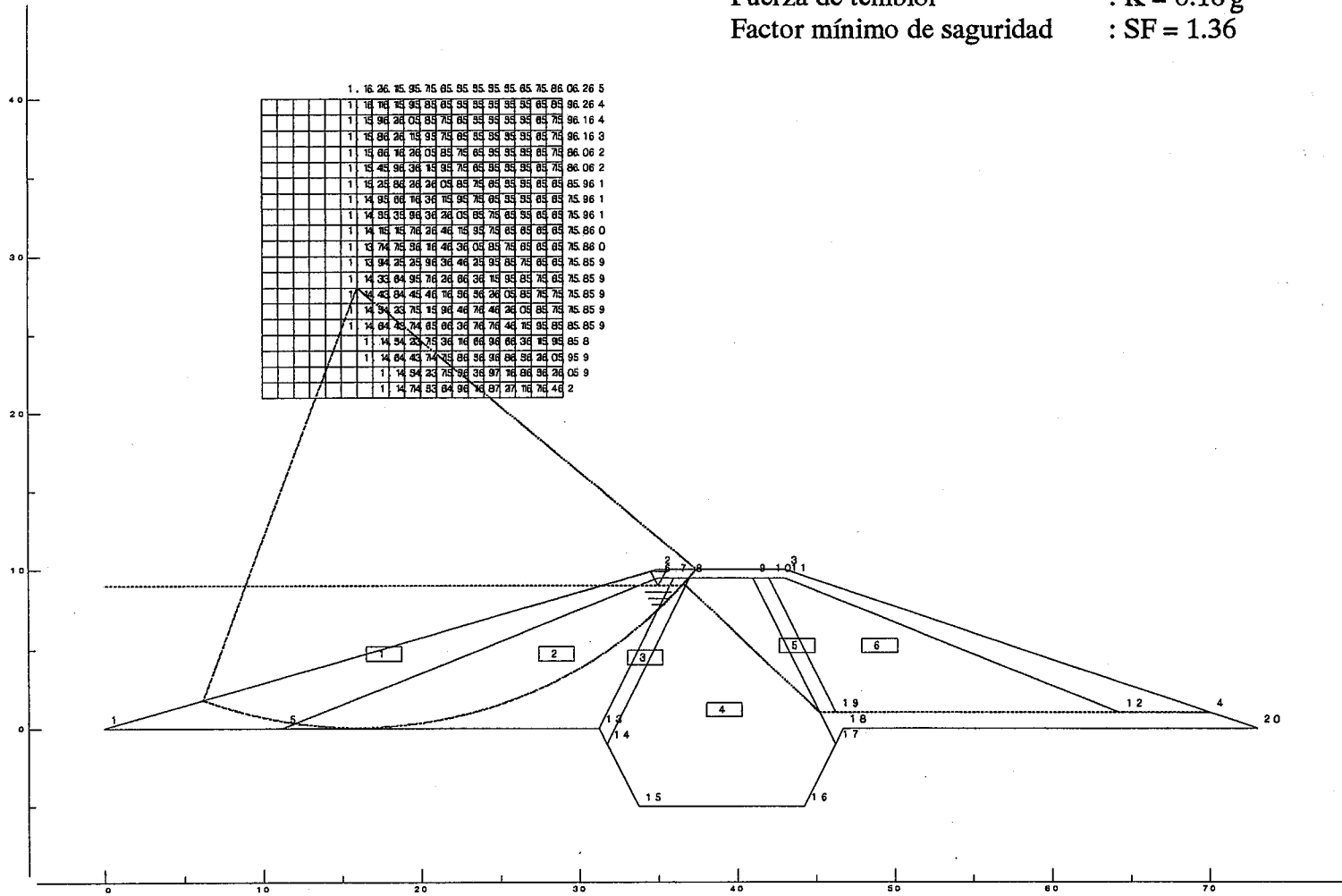
Factor mínimo de seguridad

: Nivel máximo de agua

: $K = 0.18 g$

: $SF = 1.36$

K - II - 12



ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL EMBALSE

Lado de aguas arriba

Condición

Fuerza de temblor

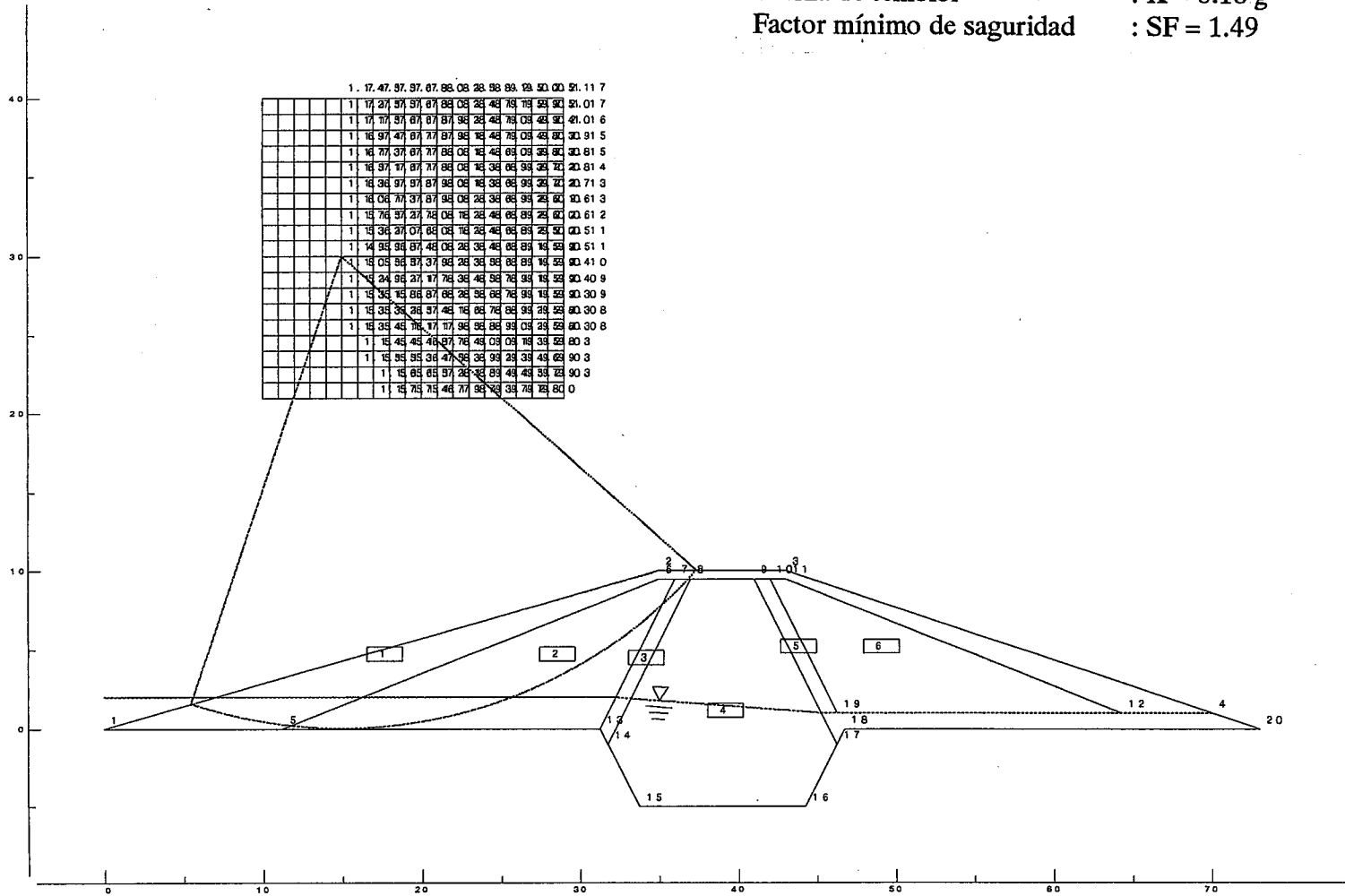
Factor mínimo de seguridad

: Nivel mínimo de agua

: $K = 0.18 g$

: $SF = 1.49$

K - II - 13



Dentro del texto aparece la puntuación (,) que representa la unidad de miles, y la puntuación (.) representa los decimales.

1.5 Estación de Bombeo

Para la nueva área de regadío de los sectores de Yali y Alhué, existen áreas de mayor cota que el canal matriz, por lo tanto, se diseñarán estaciones de bombeo para elevar el agua de riego.

Las estructuras estarán compuestas por: marcos partidores, estanques de regulación, cámaras de succión y salas de máquina de bombeo. Se mencionan en la Figura K-II.16.

1) Estación de bombeo

Para definir la altura total de bombeo se utiliza la siguiente ecuación.

$$H = H_a + H_l = (H_{ad} - H_{as}) + H_{ls} + H_{ld}$$

H_a : altura de desnivel ($H_{ad} - H_{as}$) (m)

H_l : total pérdida de carga en el ducto ($H_{ls} + H_{ld}$) (m)

H_{as} : nivel de agua actual en el sector de succión (m)

H_{ad} : nivel de agua actual en el sector de descarga (m)

H_{ls} : pérdida de carga en el ducto del sector succión (1.0)

H_{ld} : pérdida de carga en el ducto de descarga (m)

Para el cálculo de pérdida de carga en el ducto, esta se define con la Fórmula de Hazen-Williams.

$$H_{ld} = 10.67 * Q^{1.85} / (C^{1.85} * D^{4.87}) * L * 1.2$$

Q : caudal (m³/s)

D : diámetro de tubería (m)

L : longitud del ducto (m)

C : coeficiente de velocidad (130, tubo de acero)

No.	H_a (m)	H_{as} (m.s.n.m)	H_{ad} (m.s.n.m)	H_{ld} (m)	C	D (mm)	V (m/s)	Q (m ³ /s)	L (m)	Alt. Total H (m)
CS-16-B1	32.5	190.0	157.5	0.301	130	500	1.916	0.376	40.00	32.80
CS-18-B1	19.8	210.0	190.2	0.282	130	400	1.887	0.237	29.70	20.08
CS-18-B2	17.8	190.0	172.2	0.301	130	300	1.727	0.122	26.70	18.10
CS-18-B3	21.2	190.0	168.8	0.334	130	400	1.990	0.250	31.80	21.53
CS-18-B4	69.4	230.0	160.6	0.315	130	800	1.576	0.792	104.10	69.72
CS-21-B1	23.6	185.0	161.4	0.296	130	400	1.760	0.221	35.40	23.90
CS-21-B2	28.8	185.0	156.2	0.356	130	500	2.013	0.395	43.20	29.16
CS-23-B1	36.1	175.0	138.9	0.374	130	500	1.829	0.359	54.15	36.47
CS-23-B2	40.4	170.0	129.6	0.482	130	300	1.430	0.101	60.60	40.88

Por lo tanto, las bombas serán de las siguientes especificaciones;

No.	Tipo de bomba	Unidad	Díámetro (mm)	Capacidad de descarga por bomba (m ³ /min.)
CS-16-B1	Doble aspiración	2	300	11.28
CS-18-B1	Doble aspiración	2	250	7.14
CS-18-B2	Doble aspiración	2	200	3.66
CS-18-B3	Doble aspiración	2	250	7.50
CS-18-B4	Doble aspiración	2	450	23.76
CS-21-B1	Doble aspiración	2	250	6.66
CS-21-B2	Doble aspiración	2	300	11.88
CS-23-B1	Doble aspiración	2	300	10.80
CS-23-B2	Doble aspiración	2	200	3.06

Dentro del texto aparece la puntuación (,) que representa la unidad de miles, y la puntuación (.) representa los decimales.

2) Motor eléctrico

El cálculo de la capacidad del motor eléctrico, se define con la siguiente ecuación.

$$P = K * r * Q * H / \eta * (1 + R)$$

P : potencia (kw)

K : 0.163

r : peso específico del agua = 1.0

Q : volumen de descarga (m³/min.)

H : altura total de bombeo (m)

η : eficiencia

R : resguardo 0.1-0.15

Cálculo de la potencia del motor.

No.	Diametro (mm)	Caudal (m ³ /min.)		H (m)	P (kw)		
					calculado		requerido
CS-16-B1	300	11.28	0.79	32.80	84	88	95
CS-18-B1	250	7.14	0.79	20.08	33	34	37
CS-18-B2	200	3.66	0.79	18.10	15	16	18.5
CS-18-B3	250	7.50	0.79	21.53	37	38	45
CS-18-B4	450	23.76	0.79	69.72	376	393	400
CS-21-B1	250	6.66	0.79	23.90	36	38	45
CS-21-B2	300	11.88	0.79	29.16	79	82	95
CS-23-B1	300	10.80	0.79	36.47	89	93	95
CS-23-B2	200	3.06	0.79	40.88	28	30	30

2 Estimación del Costo

Para la estimación del costo, se efectuó la evaluación de los costos unitarios en base a los datos e informaciones del Proyecto Corrales, diciembre 1998, del (Departamento de Construcción) DOH y del sector privado, mediante su publicación ONDAC. en diciembre 1998.

2.1 Costo Unitario

Los costos unitarios se han definido en base a los datos e informaciones del Proyecto Corrales, diciembre 1998, del DOH.

Los precios utilizados en la estimación del costo del proyecto, se mencionan en la siguiente tabla;

(1) Precio unitario de mano de obra

(Ch.\$)		
Descripción	Unidad	Precio
Capataz	día	20,750
Albanil	día	14,280
Carpintero (O.G.)	día	15,180
Enfierrador	día	15,180
Concretero	día	13,240
Eléctricista	día	14,670
Soldador	día	15,190
Pintor	día	15,450
Ayudante	día	11,290
Jornalero	día	9,990
Operador de maquina	día	15,060
Técnico en explosivo	día	16,490

Dentro del texto aparece la puntuación (,) que representa la unidad de miles, y la puntuación (.) representa los decimales.

(2) Precios unitarios de materiales

(Ch.\$)

No.	Item	DESCRIPCION	Unidad	PRECIO
1	Cementos	Polipaico	sac.	2,708
2	Arena	del río	m ³	5,219
3	Grava		m ³	1,250
4	Ripio chancado	3/4-13/4	m ³	2,960
5	Hormigón	170kgf/cm ²	m ³	23,723
6	"	225kg/cm ²	m ³	27,259
7	"	340kg/cm ²	m ³	34,690
8	"	400kg/cm ²	m ³	38,298
9	Desmoldante	Madera Bd	litros	876
10	"	Metálica	litros	910
11	Madera	Cartón pino 3x3" l=3.2m	unidad	1,037
12	"	Cartón pino 4x4" l=3.2m	unidad	1,535
13	"	Listón pino 2x2"	unidad	560
14	Madera reconstruida	Trupan RH 1.52x2.44, 15mm	m ²	3,338
15	"	Trupan RH 1.52x2.44, 18mm	m ²	3,936
16	Metales	Fierro estri. A-44 10-12mm	kg	248
17	Acero en perfil	Angulo 25x25x3mm	m	365
18	"	Canal 125x50x3mm	m	1,390
19	Ladrillos	Titan 29x14x7.1	unidad	121
20	Bloque cemento	Text Mir 20 14x19x39	unidad	616
21	Tubo c.c	D=250mm	ml	2,264
22	"	D=500mm	ml	7,497
23	"	D=800mm	ml	18,745
24	"	D=1200mm	ml	41,868
25	Petróleo	Diesel	litros	1,445

(3) Precio de maquinarias

(Ch.\$)

NO.	ITEM	CARACTERISTICAS	Unidad	PRECIO
1	Bulldozer	CAT D-6D	Hor.	24,000
2	"	CAT D-8D	Hor.	36,000
4	Cargador	Cartepiller 950-E	Hor.	14,525
5	"	CART 966-E	Hor.	26,000
6	Excavadora	Hidráulica oruga 170	Hor.	15,000
7	"	Hidráulica oruga 220	Hor.	16,000
9	Martillo demoledor	Ramner 26	Hor.	16,985
11	Motoniveladora	160HP	Hor.	15,000
13	Mototrailla	CAT 619	Hor.	22,410
14	Retroexcavadora	CAT 416	Hor.	13,000
16	"	CAT 320-L	Hor.	24,000
17	Rodillo compactador		Hor.	14,500
18	Camión tolva	6m ³	Día	76,408
19	"	12m ³	Hor.	12,000
20	Camión grúa	6.0t	Hor.	13,000
22	Grúa grove	20.0t	Hor.	25,000
23	Grúa P&H	45-60t	Hor.	45,000

Dentro del texto aparece la puntuación (,) que representa la unidad de miles, y la puntuación (.) representa los decimales.

(4) Proporción de divisa y moneda local

La proporción de divisa y moneda local para el costo de proyecto, se definió de acuerdo a la siguiente tabla;

Descripción	Divisa (%)	Local (%)
Cemento	0	100
Fierro	100	0
Madera	0	100
Combustible y lubricante	100	0
Explosivo	50	50
Mano de obra	0	100
Maquinaria de construcción		
Costo de depreciación	100	0
Costo de reparación	70	30
Costo de administración	0	100

Por cada descripción de obra, los costos unitarios, se mencionan en el Cuadro K-II.16.

2.2 Costo de Construcción del Sector de Popeta

Para minimizar la filtración de agua en las secciones del canal, los canales (matriz y secundario) de riego serán revestidos de hormigón armado con junta de dilatación cada 10m., y la bocatoma unificada será una barrera móvil de compuerta de goma inflable y una barrera fija de estructura enrocada, y embalses de regulación para asegurar el agua en la época de sequía y a su vez ayudar a la recarga del acuífero, y mini-central hidroeléctrica. Los costos de construcción, presupuesto anual y volumen de obra, se mencionan en los Cuadros K-II.11, K-II.14 y Figuras K-II.17 a K-II.22.

(Mill. Ch.\$)

Descripción	Cantidad	Unid	Costo de construcción		
			Divisa	Local	Total
Bocatoma unificada	1	unid	3,081.9	2,633.9	5,715.8
Canales (matriz, secundario y tercerario)	357.4	km	17,600.7	27,333.4	44,934.1
Túnel	13.1	km	2,669.2	7,332.6	10,001.8
Embalse	10	Unid	5,337.1	8,895.7	14,232.8
Central hidroeléctrica	4	Unid	4,884.3	594.6	5,478.9
Total			33,573.2	46,790.2	80,363.4
Operación y mantenimiento	1	año	28.4	107.8	136.2

Del costo total de construcción, se asignó el costo de construcción para cada sector, que se menciona en la siguiente tabla:

(1) Bocatoma unificada

No.	Sector	Caudal de captación (m3/s)	Porcentaje de asignación del costo (%)
1	Puague	3.60	0.062
2	Picano	9.20	0.159
3	Carmen Alto	8.00	0.138
4	Cholqui	2.00	0.035
5	Chocalan	5.00	0.087
6	Culiprán	5.00	0.087
7	Popeta	5.90	0.102
8	Yali	11.64	0.201
9	Alhue	7.46	0.129
	Total	57.80	1.000

Dentro del texto aparece la puntuación (,) que representa la unidad de miles, y la puntuación (.) representa los decimales.

(2) Canal matriz y embalse

No.	Sector	Caudal (m ³ /s)	Long. canal (m)	Porcentaje de caudal (%)	Porcentaje de long canal (%)	Porcentaje de asignación del costo (%)	Porcentaje de asignación del costo de embalse (%)
1	Carmen Alto	6.52	5.6	0.180	0.021	0.019	
2	Cholqui	1.40	20.6	0.039	0.081	0.015	
3	Culiprán	3.20	20.6	0.089	0.081	0.035	
4	Popeta	5.90	59.0	0.163	0.231	0.183	0.43
5	Yali	11.64	73.0	0.322	0.285	0.446	0.33
6	Alhue	7.46	77.0	0.207	0.301	0.302	0.24
	Total	36.12	255.8	1.000	1.000	1.000	1.00

(3) Costo de construcción asignado al sector de Popeta

Proyecto	Cantidad de obra	Unid.	Costo de construcción (Mill.Ch. \$)		
			Divisa (Mill.Ch.\$)	Local (Mill.Ch.\$)	Total (Mill.Ch.\$)
1) Diseño	4,975	ha.	497.9	935.6	1,433.5
2) Instalación de faena	1	unid.	252.4	340.1	592.5
3) Bocatoma unificada	1	unid.	314.6	268.9	583.5
4) Canal matriz y túnel	58.8	km	2,053.9	3,449.2	5,503.1
5) Canal secundario y terceario	311.7	km	2,038.9	4,820.1	6,859.0
6) Embalse	10	unid.	2,295.0	3,825.2	6,120.2
7) Central hidroeléctrica	4	unid.	4,884.3	594.6	5,478.9
8) Adquisición de tierra	208.9	ha.		3.6	3.6
9) Contingencia física	1	unid.	580.0	808.3	1,388.3
Subtotal			12,917.0	15,045.6	27,962.6
10) Operación y Mantenimiento	1	unid.	5.4	20.5	25.9
Total			12,922.4	15,066.1	27,988.5
Carga por hectarea		Mill.Ch.\$/ha.	2.6	3.0	5.6

Los detalle del costo de construcción, se mencionan en los Cuadros K-II.11 y K-II.14.

2.3 Costo de Construcción del Embalse

Dentro del sector de Popeta se han definido diez (10) sitios de embalse, volumen de obra y costo de construcción, los cuales son los siguientes;

Embalse	Volumen de muro (m ³)	Costo de construcción (Mill. Ch. \$)		
		Divisa (Mill.Ch.\$)	Local (Mill.Ch.\$)	Total (Mill.Ch.\$)
1) Loma El Litre	27,302.0	105.2	146.8	252.0
2) Puntilla de Gualtata	28,576.0	116.4	191.0	307.4
3) Cholqui	54,715.2	185.3	284.0	469.3
4) El Cajon	180,235.5	541.4	782.2	1,323.6
5) Estero Tantehue	25,012.0	598.9	930.8	1,529.7
6) Loma La Cruz	231,387.5	626.8	991.7	1,618.5
7) Cajon del Rey	376,965.4	727.3	1,240.1	1,967.4
8) Rincon Los Guindos	66,095.3	772.1	1,349.9	2,122.0
9) Rincon La Monja	290,585.3	818.5	1,459.4	2,277.9
10) S/N Los Guindos	109,694.4	844.7	1,519.3	2,364.0

Nota: Cimiento del embalse, por falta de datos geológicos. Se considera la profundidad de excavación de zanja interceptora a 1/3 de la altura del muro de embalse.

Los detalles del costo de construcción, se mencionan en los Cuadros K-II.14 y K-II.18.

2.4 Costo de Construcción de Central Hidroeléctrica

En el sector de Popeta se han definido cuatros (4) sitios de mini-centrales hidroeléctricas, y los costos de construcción, se mencionan en la siguiente tabla;

Dentro del texto aparece la puntuación (,) que representa la unidad de miles, y la puntuación (.) representa los decimales.

(Mill. Ch. \$)

Central	Caida efectiva m	Caudal m3/s.	Potencia instalada kw	Costo de construcción			Oper. mes/año
				Divisa Mill.Ch.\$	Local Mill.Ch.\$	Total Mill.Ch.\$	
No.1 (CS-1)	23.2	2.9	980	2,222.7	181.3	2,404.0	10
No.2 (CS-2)	20.2	3.2	940	1,234.0	152.5	1,386.5	10
No.3 (CS-6)	28.1	0.6	240	496.4	123.3	619.7	10
No.4 (CS-6)	44.5	1.6	1,040	931.0	137.3	1,068.3	10
O&M total				21.9	32.8	54.7	

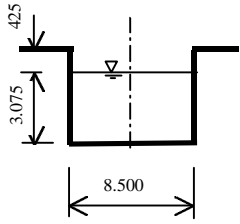
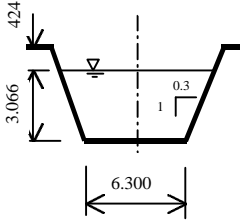
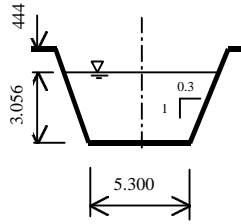
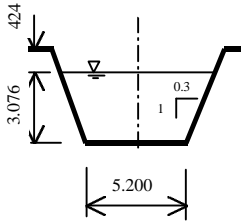
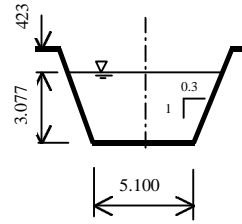
Costo detallado, se mencionan en los Cuadros K-II.18

2.5 Costo de Construcción del Sector Mallarauco

En el sector de Mallarauco se han definido tres (3) sitios para plantas de tratamiento de aguas residuales para riego, y el costo de construcción, se menciona en la siguiente tabla, y en el Cuadro K-II.12;

Proyecto	Cantidad de obra	Unid.	Costo de construcción		
			Divisa (Mill.Ch.\$)	Local (Mill.Ch.\$)	Total (Mill.Ch.\$)
1) Diseño	1,045	ha.	798.7	1,333.0	2,131.7
2) Instalación de faena	1	unid.	590.8	360.0	950.8
3) Tratamiento de aguas residual					
a) Planta de trata. Las Carreras	1	unid.	2,610.1	1,552.9	4,163.0
b) Planta de trata. Reforma y Manzano	2	unid.	8,504.1	5,370.2	13,874.3
3) Tanque alimentador y acueducto	44	km	701.8	276.6	978.4
4) Adquisición de tierra	18	ha.		14.6	14.6
5) Contingencia física	1	unid.	1,240.7	770.9	2,011.6
Subtotal			14,446.2	9,678.2	24,124.4
6) Operación y Mantenimiento	1	unid.	124.0	331.5	455.5
Total			14,570.2	10,009.7	24,579.9
Carga por hectarea		Mill.Ch.\$/ha.	13.9	9.6	23.5

CUADRO K-II.1 CALCULO DE MANNING DEL CANAL MATRIZ (POPETA-YALI-ALHUE) (1/4)

Distancia (km)	0.0 - 0.1 km	0.1 - 5.6 km	5.6 - 10.25 km	10.25 - 17.05 km	17.05 - 19.55 km
Caudal diseño (m3/s)	Q=45.000m3/s	Q=37.400m3/s	Q=30.882m3/s	Q=30.538m3/s	Q=29.918m3/s
Tipo canal	YAP-1 Revestido	YAP-2 Revestido	YAP-3 Revestido	YAP-4 Revestido	YAP-5 Revestido
Perfil (h) (mm)	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500
Perfil (b) (mm)	8,500	6,300	5,300	5,200	5,100
Long. canal (m)	100.00	5500.00	4650.00	6800.00	2500.00
Pendiente (l)	0.000333	0.000333	0.000333	0.000333	0.000333
Profundidad media (m)	3.075	3.060	3.056	3.076	3.077
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m2)	26.138	22.087	18.999	18.834	18.533
Velocidad (m/s)	1.722	1.694	1.626	1.622	1.615
Caudal (m3/s)	45.004	37.406	30.887	30.551	29.925
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.403	0.401	0.396	0.397	0.397

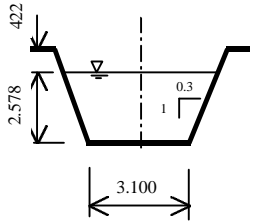
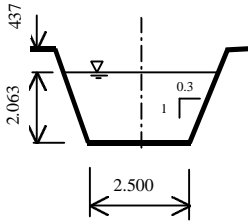
CUADRO K-II.1 CALCULO DE MANNING DEL CANAL MATRIZ (POPETA-YALI-ALHUE) (2/4)

Distancia (km)	19.55 - 27.85 km	27.85 - 32.60 km	32.60 - 41.05 km	41.05 - 45.65 km	45.65 - 52.95 km
Caudal diseño (m3/s)	Q=25.398m3/s	Q=23.556m3/s	Q=22.154m3/S	Q=21.970m3/S	Q=21.749m3/S
Tipo canal	YAP-6 Revestido	YAP-7 Revestido	YAP-8 Revestido	YAP-9 Revestido	YAP-10 Revestido
Perfil (h) (mm)	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500
Perfil (b) (mm)	4,500	4,200	4,000	3,900	3,900
Long. canal (m)	8300.00	4750.00	8450.00	4600.00	7300.00
Pendiente (l)	0.000333	0.000333	0.000333	0.000333	0.000333
Profundidad media (m)	3.021	3.019	3.005	3.039	3.019
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m2)	16.332	15.414	14.729	14.623	14.508
Velocidad (m/s)	1.555	1.528	1.507	1.503	1.499
Caudal (m3/s)	25.404	23.556	22.194	21.975	21.754
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.39	0.389	0.386	0.389	0.387

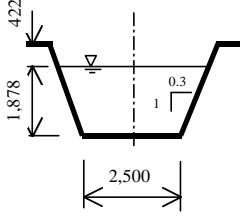
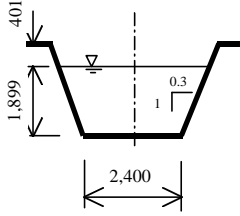
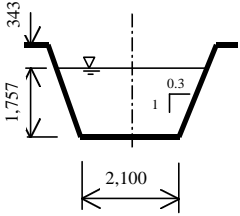
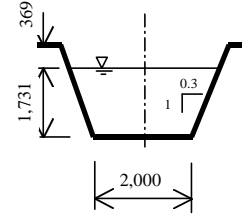
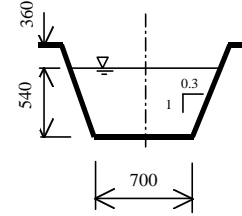
CUADRO K-II.1 CALCULO DE MANNING DEL CANAL MATRIZ (POPETA-YALI-ALHUE) (3/4)

Distancia (km)	52.95 - 54.55 km	54.55 - 58.35 km	58.35 - 61.15 km	61.15 - 64.05 km	64.05 - 69.25 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=21.012m ³ /S	Q=20.712m ³ /S	Q=19.128m ³ /S	Q=14.223m ³ /S	Q=13.481m ³ /S
Tipo canal	YAP-11 Revestido	YAP-12 Revestido	YAP-13 Revestido	YAP-14 Revestido	YAP-15 Revestido
Perfil (h) (mm)	3,500	3,500	3,500	3,000	3,000
Perfil (b) (mm)	3,800	3,700	3,500	3,300	3,200
Long. canal (m)	1600.00	3800.00	2800.00	27000.00	5200.00
Pendiente (l)	0.000333	0.000333	0.000333	0.000333	0.000333
Profundidad media (m)	3.006	3.033	2.993	2.571	2.536
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	14.134	13.982	13.163	10.467	10.045
Velocidad caudal (m/s)	1.487	1.481	1.453	1.359	1.342
Caudal (m ³ /s)	21.019	20.713	19.132	14.229	13.483
Resguar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.386	0.387	0.383	0.349	0.345

CUADRO K-II.1 CALCULO DE MANNING DEL CANAL MATRIZ (POPETA-YALI-ALHUE) (4/4)

Distancia (km)	69.25 - 71.95 km	71.95 -76.25 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=13.363m ³ /S	Q=7.547m ³ /S
	YAP-16	YAP-17
Tipo canal	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	3,000	2,500
Perfil (b) (mm)	3,100	2,500
Long. canal (m)	2700.00	4300.00
Pendiente (I)	0.000333	0.000333
Profundidad media (m)	2.578	2.063
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	9.986	6.434
Velocidad caudal (m/s)	1.339	1.174
Caudal (m ³ /s)	13.368	7.551
		
Resguar: Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)	0.348	0.304

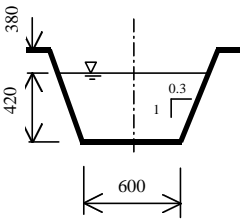
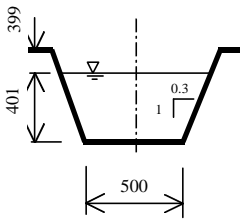
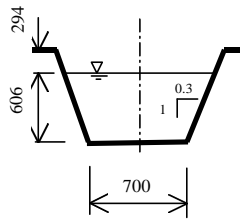
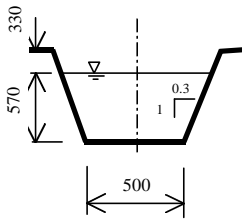
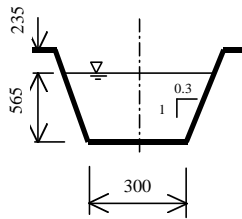
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-1) (1/28)

Distancia (km)	0 - 3.2 km	3.2 - 6.75 km	6.75 - 8.4 km	8.4 - 9.96 km	9.96 - 7.0 km
Caudal diseño (m3/s)	Q=7.600m3/s	Q=7.403m3/s	Q=5.696m3/s	Q=5.286m3/s	Q=0.287m3/s
	CS-1-1	CS-1-2	CS-1-3	CS-1-4	CS-1-5
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	2,300	2,300	2,100	2,100	900
Perfil (b) (mm)	2,500	2,400	2,100	2,000	700
Long. canal (m)	3200.00	3550.00	1650.00	1560.00	2500.00
Pendiente (l)	0.000450	0.000450	0.000450	0.000450	0.000450
Profundidad media (m)	1.878	1.899	1.757	1.731	0.540
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m2)	5.753	5.639	4.616	4.361	0.465
Velocidad (m/s)	1.321	1.312	1.234	1.213	0.621
Caudal (m3/s)	7.601	7.401	5.698	5.288	0.289
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.299	0.3	0.285	0.282	0.169

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-2) (2/28)

Distancia (km)	0 - 0.05 km	0.05 - 0.25 km	0.25 - 1.6 km	1.6 - 2.4 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=6.518m ³ /s	Q=6.355m ³ /s	Q=6.317m ³ /s	Q=6.289m ³ /s
	CS-2-1	CS-2-2	CS-2-3	CS-2-4
Tipo canal	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	2,200	2,200	2,200	2,200
Perfil (b) (mm)	2,200	2,100	2,100	2,100
Long. canal (m)	50.00	4750.00	8450.00	4600.00
Pendiente (l)	0.000450	0.000450	0.000450	0.000450
Profundidad media (m)	1.857	1.886	1.879	1.873
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	5.120	5.028	5.005	4.986
Velocidad (m/s)	1.273	1.264	1.263	1.261
Caudal (m ³ /s)	6.519	6.356	6.320	6.289
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.294	0.296	0.295	0.295

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-3, CS-4) (3/28)

Distancia (km)	0 - 0.3 km	0.3 - 0.9 km	0 - 0.2 km	0.2 - 2.50 km	2.5 - 3.0 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.163m ³ /S	Q=0.128m ³ /S	Q=0.345m ³ /S	Q=0.221m ³ /S	Q=0.132m ³ /S
Tipo canal	CS-3-1	CS-3-2	CS-4-1	CS-4-2	CS-4-3
	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	800	800	900	900	800
Perfil (b) (mm)	600	500	700	500	300
Long. canal (m)	300.00	600.00	200.00	2300.00	500.00
Pendiente (I)	0.000450	0.000450	0.000450	0.000450	0.000450
Profundidad media (m)	0.420	0.401	0.606	0.570	0.565
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.305	0.249	0.534	0.382	0.265
Velocidad caudal (m/s)	0.548	0.514	0.646	0.578	0.503
Caudal (m ³ /s)	0.167	0.128	0.345	0.221	0.133
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.157	0.154	0.175	0.169	0.165

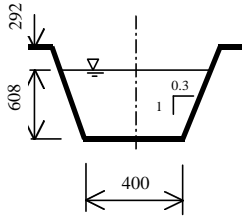
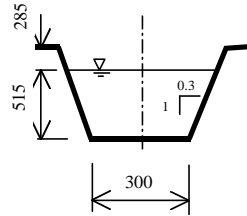
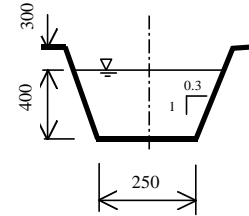
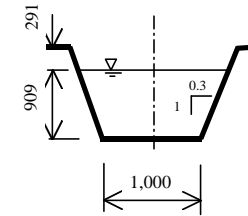
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-5, CS-6) (4/28)

Distancia (km)	0 - 0.05 km	0.05 - 0.85 km	0.85 - 1.7 km	1.7 - 00 km	0 - 0.02 km
Caudal diseño (m3/s)	Q=0.620m3/S	Q=0.531m3/S	Q=0.371m3/S	Q=0.247m3/S	Q=4.520m3/S
Tipo canal	CS-5-1	CS-5-2	CS-5-3	CS-5-4	CS-6-1
	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,000	1,000	900	900	2,000
Perfil (b) (mm)	1,000	900	700	500	2,000
Long. canal (m)	50.00	800.00	850.00	0.00	20.00
Pendiente (I)	0.000450	0.000450	0.000450	0.000450	0.000450
Profundidad media (m)	0.693	0.675	0.635	0.611	1.563
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m2)	0.837	0.744	0.565	0.417	3.859
Velocidad caudal (m/s)	0.741	0.715	0.656	0.592	1.171
Caudal (m3/s)	0.621	0.532	0.371	0.247	4.520
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.186	0.183	0.178	0.173	0.269

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-6, CS-7) (5/28)

Distancia (km)	0.02 - 0.8 km	0.8 - 2.6 km	0 - 0.08 km	0.08 - 1.1 km	1.1 - 1.1 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=4.479m ³ /S	Q=3.229m ³ /S	Q=1.842m ³ /S	Q=1.645m ³ /S	Q=0.303m ³ /S
Tipo canal	CS-6-2	CS-6-3	CS-7-1	CS-7-2	CS-7-3
	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	2,000	2,000	1,500	1,500	1,000
Perfil (b) (mm)	1,900	1,300	1,400	1,200	500
Long. canal (m)	780.00	1800.00	80.00	1020.00	1020.00
Pendiente (I)	0.000450	0.000450	0.000450	0.000450	0.000450
Profundidad media (m)	1.610	1.676	1.116	1.152	0.694
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	3.837	3.021	1.936	1.781	0.491
Velocidad caudal (m/s)	1.167	1.069	0.952	0.924	0.617
Caudal (m ³ /s)	4.479	3.229	1.843	1.645	0.303
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.272	0.271	0.226	0.227	0.180

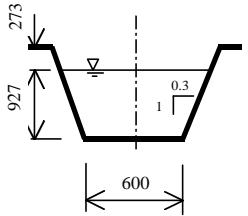
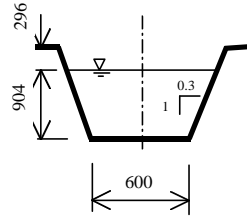
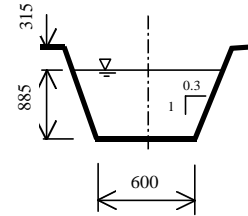
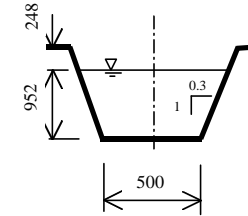
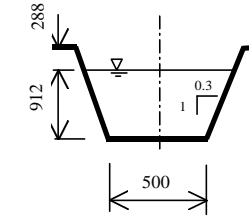
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-8, CS-9) (6/28)

Distancia (km)	0 - 1.5 km	1.5 - 2.0 km	2.0 - 4.65 km	0 - 0.02 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.197m ³ /S	Q=0.114m ³ /S	Q=0.061m ³ /S	Q=1.402m ³ /S
Tipo canal	CS-8-1	CS-8-2	CS-8-3	CS-9-1
	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	900	800	700	1,200
Perfil (b) (mm)	400	300	250	1,000
Long. canal (m)	1500.00	500.00	2650.00	20.00
Pendiente (I)	0.000450	0.000450	0.000450	0.001000
Profundidad media (m)	0.608	0.515	0.400	0.909
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.354	0.234	0.148	1.157
Velocidad caudal (m/s)	0.556	0.487	0.427	1.212
Caudal (m ³ /s)	0.197	0.114	0.063	1.403
				
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.171	0.161	0.150	0.225

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-9) (7/28)

Distancia (km)	0.02 - 0.05 km	0.05 - 1.3 km	1.3 - 2.12 km	2.12 - 4.76 km	4.76 - 6.3 km
Caudal diseño (m3/s)	Q=1.289m3/S	Q=1.201m3/S	Q=1.059m3/S	Q=0.953m3/S	Q=0.918m3/S
Tipo canal	CS-9-2	CS-9-3	CS-9-4	CS-9-5	CS-9-6
	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Perfil (b) (mm)	900	900	800	700	700
Long. canal (m)	30.00	1250.00	820.00	2640.00	1540.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.924	0.883	0.881	0.897	0.876
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m2)	1.088	1.029	0.938	0.869	0.843
Velocidad caudal (m/s)	1.185	1.167	1.130	1.097	1.088
Caudal (m3/s)	1.289	1.201	1.060	0.953	0.918
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.225	0.221	0.219	0.218	0.216

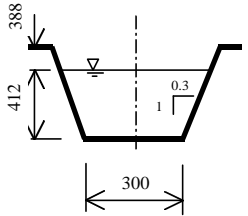
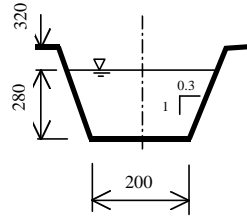
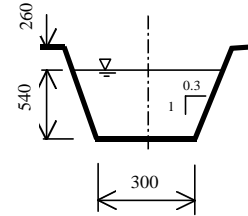
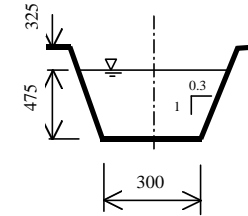
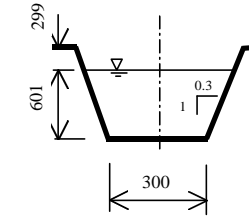
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-9) (8/28)

Distancia (km)	6.3 - 7.45 km	7.45 - 8.15 km	8.15 - 10.18 km	10.18 - 11.25 km	11.25 - 12.3 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.865m ³ /S	Q=0.830m ³ /S	Q=0.802m ³ /S	Q=0.764m ³ /S	Q=0.711m ³ /S
Tipo canal	CS-9-7	CS-9-8	CS-9-9	CS-9-10	CS-9-11
	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Perfil (b) (mm)	600	600	600	500	500
Long. canal (m)	1150.00	700.00	2030.00	1070.00	1050.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.927	0.904	0.885	0.952	0.912
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.814	0.788	0.766	0.748	0.706
Velocidad caudal (m/s)	1.063	1.055	1.047	1.022	1.007
Caudal (m ³ /s)	0.866	0.831	0.802	0.764	0.711
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.219	0.217	0.215	0.218	0.215

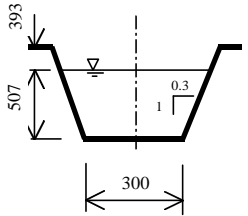
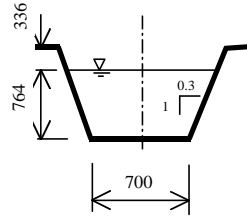
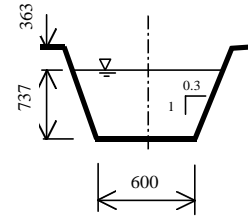
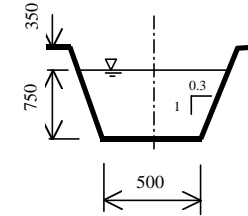
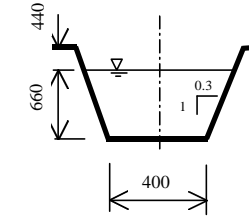
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-9) (9/28)

Distancia (km)	12.3 - 12.65 km	12.65 - 14.0 km	14.0 - 14.6 km	14.6 - 14.9 km	14.9 - 15.7 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.634m ³ /S	Q=0.581m ³ /S	Q=0.510m ³ /S	Q=0.439m ³ /S	Q=0.345m ³ /S
Tipo canal	CS-9-12	CS-9-13	CS-9-14	CS-9-15	CS-9-11
	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,200	1,200	1,200	1,200	1,100
Perfil (b) (mm)	500	400	400	300	300
Long. canal (m)	350.00	1350.00	2030.00	300.00	800.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.852	0.910	0.844	0.885	0.775
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.644	0.612	0.551	0.500	0.413
Velocidad caudal (m/s)	0.985	0.950	0.926	0.877	0.836
Caudal (m ³ /s)	0.634	0.582	0.510	0.439	0.345
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.209	0.212	0.206	0.206	0.196

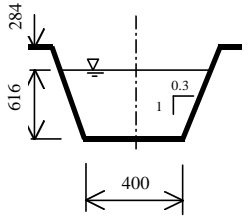
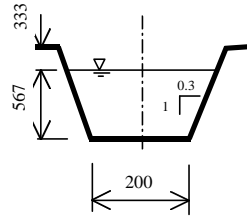
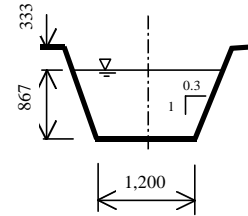
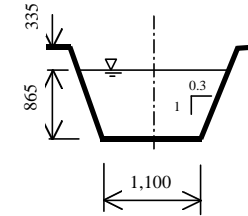
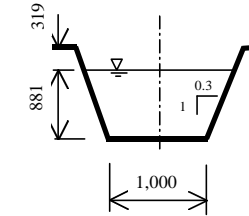
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-10, CS-11, CS-12) (10/28)

Distancia (km)	0 - 0.4 km	0.4 - 3.2 km	0 - 0.1 km	0.1 - 0.9 km	0 - 0.05 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.118m ³ /S	Q=0.041m ³ /S	Q=0.183m ³ /S	Q=0.148m ³ /S	Q=0.221m ³ /S
Tipo canal	CS-10-1	CS-10-2	CS-11-1	CS-11-2	CS-12-1
	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	800	600	800	800	900
Perfil (b) (mm)	300	200	300	300	300
Long. canal (m)	400.00	2800.00	100.00	800.00	50.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.412	0.280	0.540	0.475	0.601
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.175	0.080	0.249	0.210	0.289
Velocidad caudal (m/s)	0.675	0.532	0.738	0.707	0.765
Caudal (m ³ /s)	0.118	0.042	0.184	0.149	0.221
					
Resgar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.163	0.146	0.175	0.169	0.181

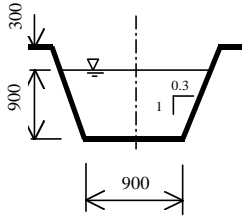
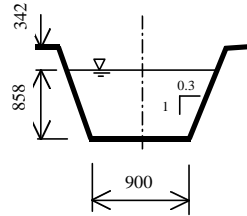
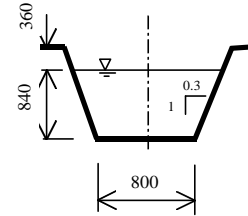
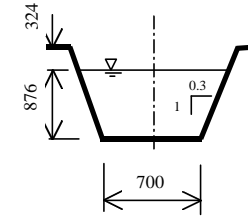
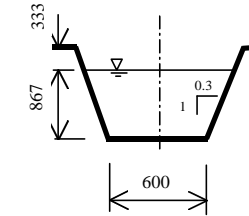
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-12, CS-13) (11/28)

Distancia (km)	0.05 - 0.28 km	0 - 0.12 km	0.12 - 1.6 km	1.6 - 1.85 km	1.85 - 2.35 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.166m ³ /S	Q=0.738m ³ /S	Q=0.596m ³ /S	Q=0.513m ³ /S	Q=0.336m ³ /S
Tipo canal	CS-12-2	CS-13-1	CS-13-2	CS-13-3	CS-13-4
	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	900	1,100	1,100	1,100	1,100
Perfil (b) (mm)	300	700	600	500	400
Long. canal (m)	230.00	120.00	1480.00	250.00	500.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.507	0.764	0.737	0.750	0.660
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.229	0.710	0.605	0.544	0.395
Velocidad caudal (m/s)	0.723	1.040	0.986	0.944	0.852
Caudal (m ³ /s)	0.166	0.738	0.597	0.513	0.336
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.172	0.206	0.201	0.200	0.189

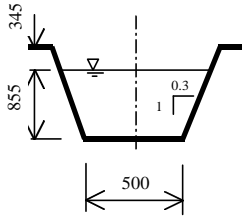
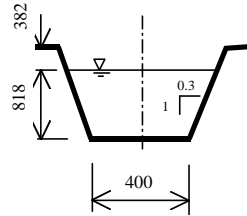
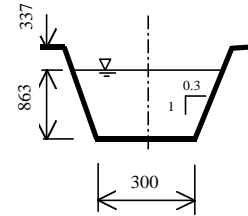
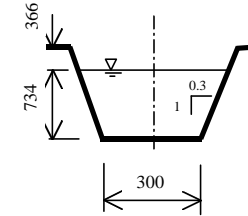
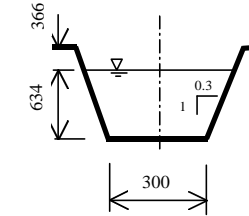
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-14, CS-15) (12/28)

Distancia (km)	0 - 0.05 km	0.05 - 1.45 km	0 - 0.03 km	0.03 - 1.6 km	1.6 - 3.2 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.300m ³ /S	Q=0.142m ³ /S	Q=1.584m ³ /S	Q=1.436m ³ /S	Q=1.336m ³ /S
Tipo canal	CS-14-1	CS-14-2	CS-15-1	CS-15-2	CS-15-3
	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	900	900	1,200	1,200	1,200
Perfil (b) (mm)	400	200	1,200	1,100	1,000
Long. canal (m)	50.00	1400.00	30.00	1570.00	1600.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.616	0.567	0.867	0.865	0.881
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.360	0.210	1.266	1.176	1.114
Velocidad caudal (m/s)	0.833	0.678	1.251	1.222	1.200
Caudal (m ³ /s)	0.300	0.142	1.584	1.438	1.336
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.185	0.174	0.224	0.222	0.222

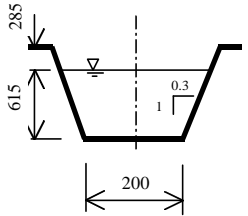
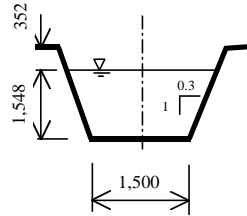
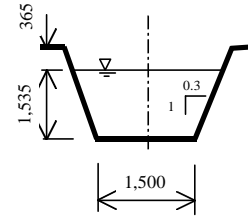
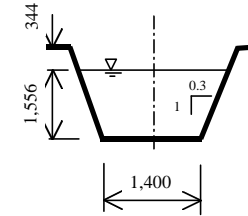
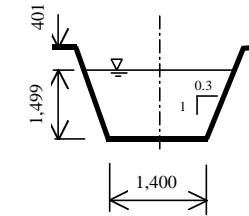
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-15) (13/28)

Distancia (km)	3.2 - 4.1 km	4.1 - 5.1 km	5.1 - 6.25 km	6.25 - 7.2 km	7.2 - 7.9 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=1.236m ³ /S	Q=1.147m ³ /S	Q=0.982m ³ /S	Q=0.917m ³ /S	Q=0.775m ³ /S
Tipo canal	CS-15-4	CS-15-5	CS-15-6	CS-15-7	CS-15-8
Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Perfil (b) (mm)	900	900	800	700	600
Long. canal (m)	900.00	1000.00	1150.00	950.00	700.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.900	0.858	0.840	0.876	0.867
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	1.053	0.993	0.884	0.843	0.746
Velocidad caudal (m/s)	1.175	1.156	1.113	1.088	1.040
Caudal (m ³ /s)	1.237	1.148	0.983	0.918	0.776
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.222	0.218	0.215	0.216	0.213

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-15) (14/28)

Distancia (km)	7.9 - 9.0 km	9.0 - 10.0 km	10.0 - 10.75 km	10.75 - 12.0 km	12.0 - 12.9 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.637m ³ /S	Q=0.484m ³ /S	Q=0.419m ³ /S	Q=0.313m ³ /S	Q=0.242m ³ /S
Tipo canal	CS-15-9	CS-15-10	CS-15-11	CS-15-12	CS-15-13
Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,200	1,200	1,200	1,100	1,000
Perfil (b) (mm)	500	400	300	300	300
Long. canal (m)	1100.00	1000.00	750.00	950.00	900.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.855	0.818	0.863	0.734	0.634
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.647	0.528	0.482	0.382	0.311
Velocidad caudal (m/s)	0.986	0.916	0.869	0.820	0.780
Caudal (m ³ /s)	0.638	0.484	0.419	0.313	0.242
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.21	0.204	0.204	0.193	0.184

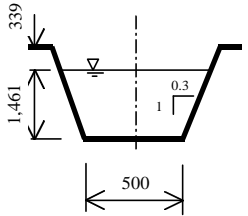
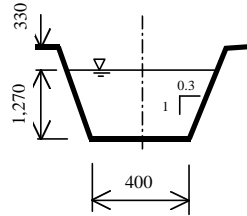
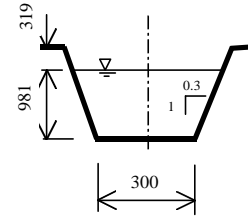
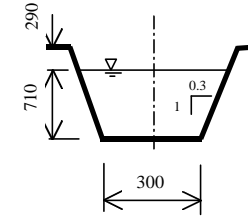
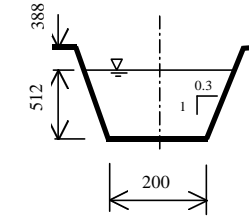
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-15, CS-16) (15/28)

Distancia (km)	12.9 - 14.3 km	0 - 0.5 km	0.5 - 5.0 km	5.0 - 12.4 km	12.4 - 21.1 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.165m ³ /S	Q=4.905m ³ /S	Q=4.84m ³ /S	Q=4.604m ³ /S	Q=4.344m ³ /S
Tipo canal	CS-15-14	CS-16-1	CS-16-2	CS-16-3	CS-16-4
Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	900	1,900	1,900	1,900	1,900
Perfil (b) (mm)	200	1,500	1,500	1,400	1,400
Long. canal (m)	1400.00	500.00	4500.00	7400.00	8700.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.615	1.548	1.535	1.556	1.499
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.236	3.041	3.009	2.905	2.773
Velocidad caudal (m/s)	0.698	1.613	1.609	1.586	1.567
Caudal (m ³ /s)	0.165	4.905	4.841	4.607	4.344
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.178	0.290	0.289	0.289	0.284

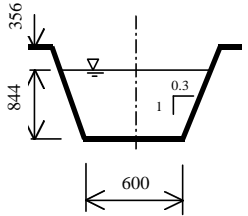
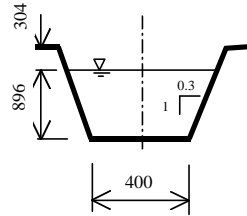
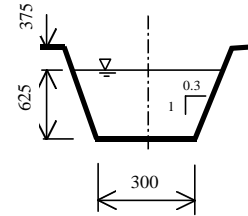
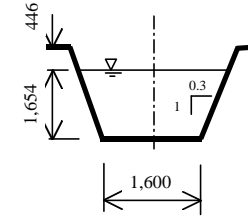
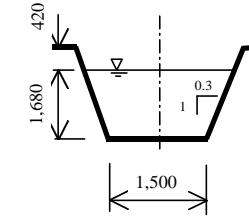
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-16) (16/28)

Distancia (km)	21.1 - 28.6 km	28.6 - 36.0 km	36.0 - 39.6 km	39.6 - 41.0 km	41.0 - 49.0 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=4.191m ³ /S	Q=3.790m ³ /S	Q=2.682m ³ /S	Q=2.380m ³ /S	Q=1.967m ³ /S
Tipo canal	CS-16-5	CS-16-6	CS-16-7	CS-16-8	CS-16-9
	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,900	1,900	1,800	1,800	1,800
Perfil (b) (mm)	1,300	1,200	900	800	600
Long. canal (m)	7500.00	7400.00	3600.00	1400.00	8700.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	1.537	1.518	1.457	1.448	1.498
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	2.707	2.513	1.948	1.787	1.572
Velocidad caudal (m/s)	1.548	1.509	1.377	1.332	1.252
Caudal (m ³ /s)	4.191	3.792	2.684	2.381	1.968
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.286	0.282	0.272	0.269	0.268

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-16) (17/28)

Distancia (km)	49.0 - 54.3 km	54.3 - 60.0 km	60.0 - 62.1 km	62.1 - 63.5 km	63.5 - 67.0 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=1.628m ³ /S	Q=1.062m ³ /S	Q=0.531m ³ /S	Q=0.295m ³ /S	Q=0.118m ³ /S
Tipo canal	CS-16-10	CS-16-11	CS-16-12	CS-16-13	CS-16-14
Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,800	1,600	1,300	1,000	900
Perfil (b) (mm)	500	400	300	300	200
Long. canal (m)	5300.00	5700.00	3600.00	1400.00	3500.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	1.461	1.270	0.981	0.710	0.512
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	1.371	0.992	0.583	0.364	0.181
Velocidad caudal (m/s)	1.188	1.071	0.911	0.811	0.653
Caudal (m ³ /s)	1.628	1.062	0.531	0.295	0.118
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.262	0.243	0.215	0.191	0.169

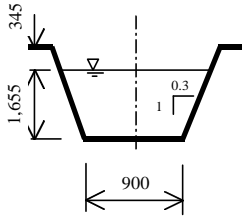
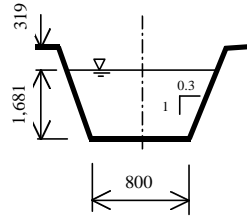
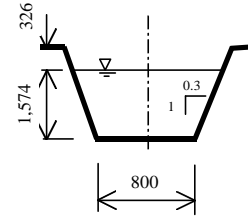
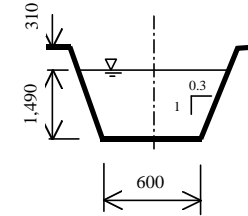
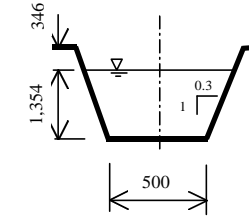
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-17, CS-18) (18/28)

Distancia (km)	0 - 0.3 km	0.3 - 4.0 km	4.0 - 7.6 km	0 - 0.3 km	0.3 - 1.6 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.742m ³ /S	Q=0.566m ³ /S	Q=0.236m ³ /S	Q=5.816m ³ /S	Q=5.579m ³ /S
Tipo canal	CS-17-1	CS-17-2	CS-17-3	CS-18-1	CS-18-2
	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,200	1,200	1,000	2,100	2,100
Perfil (b) (mm)	600	400	300	1,600	1,500
Long. canal (m)	300.00	3700.00	3600.00	300.00	1300.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.844	0.896	0.625	1.654	1.680
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.720	0.599	0.305	3.467	3.367
Velocidad caudal (m/s)	1.031	0.945	0.776	1.678	1.657
Caudal (m ³ /s)	0.742	0.566	0.236	5.817	5.580
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.211	0.210	0.183	0.301	0.301

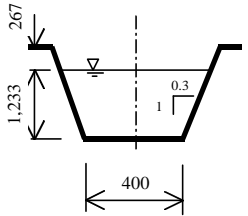
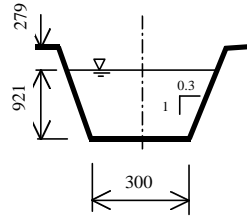
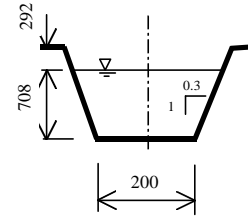
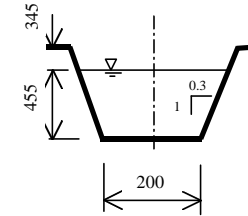
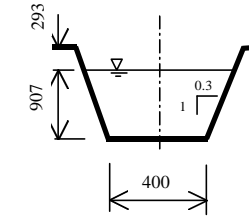
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-18) (19/28)

Distancia (km)	1.6 - 7.8 km	7.8 - 11.7 km	11.7 - 16.5 km	16.5 - 17.0 km	17.0 - 19.4 km
Caudal diseño (m3/s)	Q=5.166m3/S	Q=4.635m3/S	Q=4.069m3/S	Q=3.573m3/S	Q=3.451m3/S
Tipo canal	CS-18-3	CS-18-4	CS-18-5	CS-18-6	CS-18-7
	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100
Perfil (b) (mm)	1,400	1,200	1,100	900	900
Long. canal (m)	6200.00	3900.00	4800.00	1400.00	2400.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	1.673	1.719	1.671	1.728	1.693
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m2)	3.182	2.949	2.676	2.451	2.384
Velocidad caudal (m/s)	1.624	1.572	1.521	1.459	1.449
Caudal (m3/s)	5.169	4.636	4.071	3.575	3.453
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.299	0.300	0.294	0.295	0.292

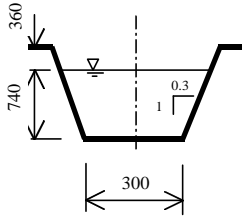
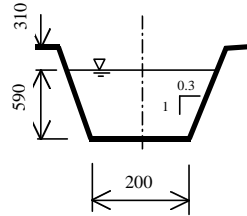
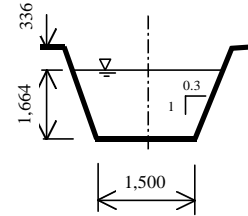
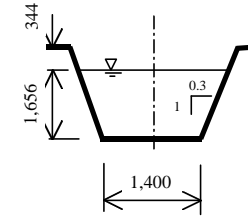
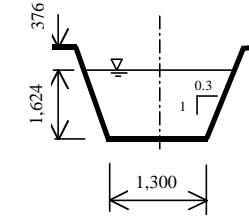
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-18) (20/28)

Distancia (km)	19.4 - 20.0 km	20.0 - 24.0 km	24.0 - 27.8 km	27.8 - 27.9 km	27.9 - 32.5 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=3.321m ³ /S	Q=3.071m ³ /S	Q=2.741m ³ /S	Q=1.949m ³ /S	Q=1.418m ³ /S
Tipo canal	CS-18-8	CS-18-9	CS-18-10	CS-18-11	CS-18-12
Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	2,000	2,000	1,900	1,800	1,700
Perfil (b) (mm)	900	800	800	600	500
Long. canal (m)	600.00	4000.00	3800.00	100.00	4600.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	1.655	1.681	1.574	1.490	1.354
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	2.311	2.193	2.002	1.560	1.227
Velocidad caudal (m/s)	1.437	1.401	1.370	1.250	1.155
Caudal (m ³ /s)	3.322	3.073	2.744	1.950	1.418
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.288	0.288	0.279	0.267	0.253

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-18, CS-19,CS-20) (21/28)

Distancia (km)	32.5 - 37.0 km	37.0 - 44.0 km	0 - 2.0 km	2.0 - 4.2 km	0 - 0.4 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=1.005m ³ /S	Q=0.472m ³ /S	Q=0.214m ³ /S	Q=0.096m ³ /S	Q=0.578m ³ /S
Tipo canal	CS-18-13	CS-18-14	CS-19-1	CS-19-2	CS-20-1
	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,500	1,200	1,000	800	1,200
Perfil (b) (mm)	400	300	200	200	400
Long. canal (m)	4500.00	7000.00	2000.00	2200.00	400.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	1.233	0.921	0.708	0.455	0.907
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.949	0.531	0.292	0.153	0.610
Velocidad caudal (m/s)	1.059	0.890	0.736	0.627	0.949
Caudal (m ³ /s)	1.006	0.472	0.215	0.096	0.579
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.24	0.209	0.187	0.164	0.211

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-20, CS-21) (22/28)

Distancia (km)	0.4 - 6.3 km	6.3 - 11.0 km	0 - 0.5 km	0.5 - 6.0 km	6.0 - 12.11 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.318m ³ /S	Q=0.153m ³ /S	Q=5.495m ³ /S	Q=5.082m ³ /S	Q=4.573m ³ /S
Tipo canal	CS-20-2	CS-20-3	CS-21 -1	CS-21-2	CS-21-3
	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,100	900	2,000	2,000	2,000
Perfil (b) (mm)	300	200	1,500	1,400	1,300
Long. canal (m)	5900.00	7000.00	500.00	5500.00	6110.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.740	0.590	1.664	1.656	1.624
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.386	0.222	3.327	3.141	2.902
Velocidad caudal (m/s)	0.823	0.688	1.652	1.619	1.577
Caudal (m ³ /s)	0.318	0.153	5.496	5.085	4.576
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.193	0.176	0.300	0.298	0.293

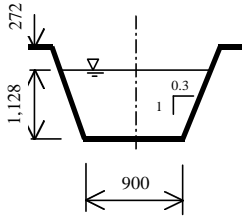
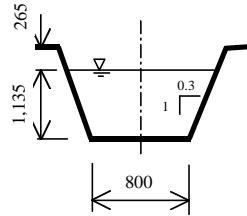
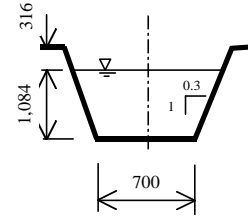
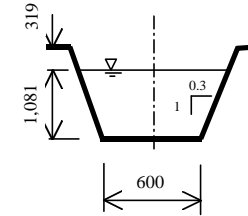
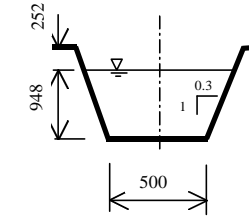
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-21) (23/28)

Distancia (km)	12.11 - 17.8 km	17.8 - 19.0 km	19.0- 22.44 km	22.44 -24.3 km	24.3 - 25.6 km
Caudal diseño (m3/s)	Q=4.455m3/S	Q=4.195m3/S	Q=1.651m3/S	Q=1.509m3/S	Q=1.297m3/S
Tipo canal	CS-21-4	CS-21-5	CS-21 -6	CS-21-7	CS-21-8
	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	2,000	2,000	1,300	1,300	1,300
Perfil (b) (mm)	1,200	1,150	1,000	900	800
Long. canal (m)	5690.00	1200.00	3440.00	1860.00	6110.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	1.678	1.659	1.010	1.021	1.001
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m2)	2.858	2.734	1.316	1.232	1.101
Velocidad caudal (m/s)	1.560	1.536	1.256	1.225	1.179
Caudal (m3/s)	4.458	4.199	1.653	1.509	1.298
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.296	0.294	0.234	0.233	0.230

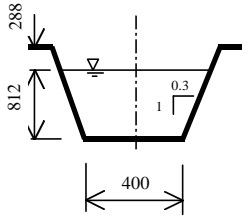
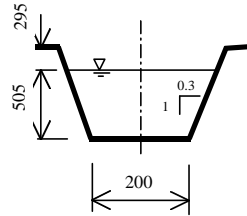
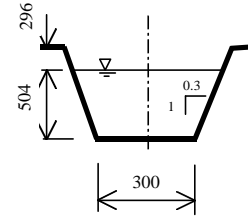
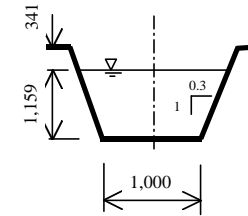
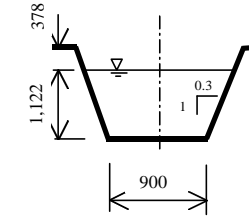
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-21, CS-23) (24/28)

Distancia (km)	25.6 - 30.5 km	0 - 1.1 km	1.1- 1.6 km	1.6 - 4.0 km	4.0 - 12.1 km
Caudal diseño (m3/s)	Q=0.691m3/S	Q=2.544m3/S	Q=2.381m3/S	Q=2.121m3/S	Q=1.826m3/S
Tipo canal	CS-21-9	CS-23-1	CS-23 -2	CS-23-3	CS-23-4
Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,200	1,500	1,500	1,500	1,400
Perfil (b) (mm)	500	1,200	1,100	1,100	1,000
Long. canal (m)	4900.00	1100.00	500.00	2400.00	6110.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.898	1.180	1.198	1.113	1.077
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m2)	0.691	1.834	1.748	1.596	1.425
Velocidad caudal (m/s)	1.002	1.388	1.363	1.330	1.283
Caudal (m3/s)	0.692	2.546	2.383	2.123	1.828
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.213	0.253	0.253	0.245	0.240

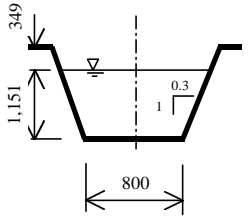
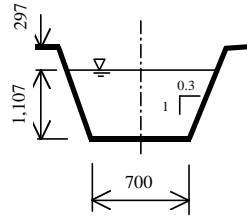
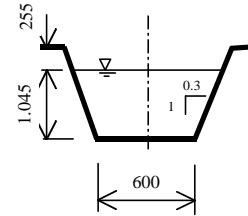
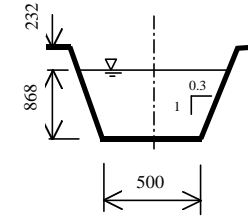
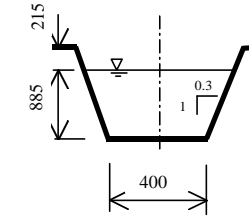
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-23) (25/28)

Distancia (km)	12.1 - 15.7 km	15.7 - 18.1 km	18.1 - 26.0 km	26.0 - 26.11 km	26.11 - 28.5 km
Caudal diseño (m3/s)	Q=1.767m3/S	Q=1.590m3/S	Q=1.295m3/S	Q=1.118m3/S	Q=0.759m3/S
Tipo canal	CS-23-5	CS-23-6	CS-23-7	CS-23-8	CS-23-9
	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,400	1,400	1,400	1,400	1,200
Perfil (b) (mm)	900	800	700	600	500
Long. canal (m)	3600.00	2400.00	500.00	110.00	6110.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	1.128	1.135	1.084	1.081	0.948
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m2)	1.397	1.294	1.111	0.999	0.744
Velocidad caudal (m/s)	1.266	1.229	1.167	1.119	1.021
Caudal (m3/s)	1.768	1.590	1.297	1.118	0.759
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.243	0.242	0.235	0.232	0.218

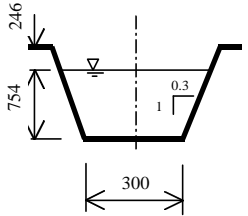
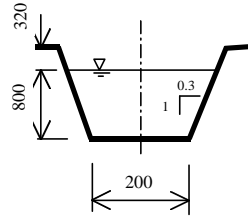
CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-23, CS-24, CS-22) (26/28)

Distancia (km)	28.5 - 35.0 km	35.0 - 37.0 km	0- 2.8 km	0 - 0.5 km	0.5 - 6.5 km
Caudal diseño (m3/s)	Q=0.476m3/S	Q=0.115m3/S	Q=0.163m3/S	Q=2.051m3/S	Q=1.751m3/S
Tipo canal	CS-23-10	CS-23-11	CS-24 -1	CS-22-1	CS-22-1
Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,100	800	800	1,500	1,500
Perfil (b) (mm)	400	200	300	1,000	900
Long. canal (m)	6500.00	2000.00	2800.00	500.00	6000.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.812	0.505	0.504	1.159	1.122
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m2)	0.523	0.178	0.227	1.562	1.387
Velocidad caudal (m/s)	0.914	0.650	0.721	1.314	1.264
Caudal (m3/s)	0.478	0.115	0.164	2.053	1.753
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.203	0.168	0.172	0.248	0.242

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-22) (27/28)

Distancia (km)	6.5 - 11.7 km	11.7 - 14.4 km	14.4 - 23.5 km	23.5 - 30.0 km	30.0 - 38.0 km
Caudal diseño (m3/s)	Q=1.626m3/S	Q=1.342m3/S	Q=1.054m3/S	Q=0.654m3/S	Q=0.554m3/S
Tipo canal	CS-22-3	CS-22-4	CS-24 -5	CS-22-6	CS-22-7
	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,500	1,400	1,300	1,100	1,100
Perfil (b) (mm)	800	700	600	500	400
Long. canal (m)	5200.00	2700.00	9100.00	500.00	3000.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	1.151	1.107	1.045	0.868	0.885
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3	1:0.3
Area sección (m2)	1.318	1.143	0.955	0.660	0.589
Velocidad caudal (m/s)	1.234	1.175	1.107	0.991	0.941
Caudal (m3/s)	1.627	1.343	1.056	0.654	0.554
					
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.243	0.237	0.229	0.211	0.209

CUADRO K-II.2 CALCULO DE MANNING DEL CANAL SECUNDARIO (CS-22) (28/28)

Distancia (km)	38.0 - 39.5 km	39.5 - 42.2 km
Caudal diseño (m ³ /s)	Q=0.329m ³ /S	Q=0.104m ³ /S
	CS-22-8	CS-22-9
Tipo canal	Revestido	Revestido
Perfil (h) (mm)	1,000	800
Perfil (b) (mm)	300	200
Long. canal (m)	1500.00	2700.00
Pendiente (I)	0.001000	0.001000
Profundidad media (m)	0.754	0.480
Coefic. rugosidad (base) (n1)	0.015	0.015
Coefic. rugosidad (muro) (n2)	0.015	0.015
Rugosidad media (n)	0.0150	0.0150
Pendiente muro	1:0.3	1:0.3
Area sección (m ²)	0.397	0.165
Velocidad caudal (m/s)	0.828	0.639
Caudal (m ³ /s)	0.329	0.105
		
Resguar: $Fb=0.07*d+hv+(0.05-0.15)$	0.195	0.166

CUADRO K-II.3 CALCULO DE REPARTIDOR DE YALI-ALHUE-POPETA (1/5)

Tipo	YAP-MP1			YAP-MP2			YAP-MP3			YAP-MP4		
	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	45.00	37.40	7.60	37.40	30.88	6.52	30.88	30.54	0.34	30.54	29.92	0.62
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	83.1	16.9	100.0	82.6	17.4	100.0	98.9	1.1	100.0	98.0	2.0
Pendiente (I)	0.00033	0.00100	0.00160	0.00033	0.00100	0.00170	0.00033	0.00100	0.00110	0.00033	0.00100	0.00130
Caudal : Q (m3/s)	45.00	37.40	7.60	37.40	30.88	6.52	30.88	30.54	0.34	30.54	29.92	0.62
Ancho del marco partidor : b (m)	8.90	7.00	1.70	8.40	6.70	1.70	7.40	7.10	0.30	7.30	7.00	0.40
Altura del espejo de agua : H (m)	3.02	2.14	2.14	2.72	1.94	1.94	2.65	1.83	1.83	2.67	1.85	1.85
Sección : A (m2)	26.88	14.98	3.64	22.85	13.00	3.30	19.61	12.99	0.55	19.49	12.95	0.74
Velocidad : V (m/s)	1.67	2.50	2.09	1.64	2.38	1.98	1.57	2.35	0.62	1.57	2.31	0.84
h _v (m)	0.14	0.32	0.22	0.14	0.29	0.20	0.12	0.28	0.02	0.12	0.27	0.04
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		6.99	1.70		6.69	1.70		7.10	0.30		7.00	0.40
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	30			27			27			27		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		21	17		19	17		18	3		19	4
I = [n*V/R ^{2/3}]	0.0003	0.0010	0.0019	0.0003	0.0010	0.0018	0.0003	0.0010	0.0012	0.0003	0.0009	0.0015
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(h _{v1} -h _{v2}) (m)	0.004	0.036	0.016	0.002	0.030	0.012	0.003	0.032	0.004	0.003	0.030	0.016
h _f = I1+I2/2*1	0.010	0.029	0.030	0.009	0.019	0.029	0.009	0.018	0.003	0.009	0.018	0.006
Total = h _e +h _f	0.014	0.065	0.046	0.011	0.049	0.041	0.012	0.050	0.007	0.012	0.048	0.022

CUADRO K-II.3 CALCULO DE REPARTIDOR DE YALI-ALHUE-POPETA (2/5)

Tipo	YAP-MP5			YAP-MP6			YAP-MP7			YAP-MP8		
	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	29.92	25.40	4.52	25.40	23.56	1.84	23.56	22.15	1.40	22.15	21.97	0.18
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	84.9	15.1	100.0	92.8	7.2	100.0	94.0	6.0	100.0	99.2	0.8
Pendiente (I)	0.00033	0.00100	0.00180	0.00033	0.0010	0.0014	0.00033	0.00100	0.00130	0.00033	0.00100	0.00120
Caudal : Q (m3/s)	29.92	25.40	4.52	25.40	23.56	1.84	23.56	22.15	1.40	22.15	21.97	0.18
Ancho del marco partidor : b (m)	7.20	5.90	1.30	6.60	5.80	0.80	6.30	5.60	0.70	6.10	5.90	0.20
Altura del espejo de agua : H (m)	2.66	1.88	1.88	2.56	1.81	1.81	2.53	1.78	1.78	2.49	1.69	1.69
Sección : A (m2)	19.15	11.09	2.44	16.90	10.50	1.45	15.94	9.97	1.25	15.19	9.97	0.34
Velocidad : V (m/s)	1.56	2.29	1.85	1.50	2.24	1.27	1.48	2.22	1.12	1.46	2.20	0.54
h _v (m)	0.12	0.27	0.17	0.11	0.25	0.08	0.11	0.25	0.06	0.11	0.24	0.01
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		5.90	1.30		5.81	0.80		5.61	0.70		5.91	0.20
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	27			26			25			25		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		19	13		18	8		18	7		17	2
I = [n*V/R^2/3]	0.0003	0.0010	0.0020	0.0003	0.0010	0.0016	0.0003	0.0010	0.0014	0.0003	0.0010	0.0015
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = f _{ge} *(h _{v1} -h _{v2}) (m)	0.003	0.030	0.010	0.003	0.028	0.006	0.002	0.028	0.010	0.001	0.026	0.020
h _f = I1+I2/2*1	0.009	0.019	0.025	0.008	0.018	0.012	0.008	0.018	0.010	0.001	0.003	0.004
Total = h _e +h _f	0.012	0.049	0.035	0.011	0.046	0.018	0.010	0.046	0.020	0.002	0.029	0.024

CUADRO K-II.3 CALCULO DE REPARTIDOR DE YALI-ALHUE-POPETA (3/5)

Tipo	YAP-MP9			YAP-MP10			YAP-MP11			YAP-MP12		
	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	21.97	21.75	0.22	21.75	21.01	0.74	21.01	20.71	0.30	20.71	19.12	1.59
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	99.0	1.0	100.0	96.6	3.4	100.0	98.6	1.4	100.0	92.3	7.7
Pendiente (I)	0.00033	0.00100	0.00110	0.00033	0.0010	0.0010	0.00033	0.00100	0.00100	0.00033	0.00100	0.00110
Caudal : Q (m3/s)	21.97	21.75	0.22	21.75	21.01	0.74	21.01	20.71	0.30	20.71	19.12	1.59
Ancho del marco partidor : b (m)	6.00	5.80	0.20	6.00	5.50	0.50	5.90	5.60	0.30	5.80	5.00	0.80
Altura del espejo de agua : H (m)	2.51	1.71	1.71	2.49	1.74	1.74	2.47	1.70	1.70	2.48	1.77	1.77
Sección : A (m2)	15.06	9.92	0.34	14.94	9.57	0.87	14.57	9.52	0.51	14.38	8.85	1.42
Velocidad : V (m/s)	1.46	2.19	0.65	1.46	2.20	0.85	1.44	2.18	0.59	1.44	2.16	1.12
h _v (m)	0.11	0.24	0.02	0.11	0.24	0.04	0.10	0.24	0.02	0.10	0.24	0.06
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		5.81	0.20		5.49	0.50		5.59	0.30		5.00	0.80
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	25			25			25			25		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		17	2		17	5		17	3		18	8
I = [n*V/R^2/3]	0.0003	0.0010	0.0022	0.0003	0.0010	0.0012	0.0003	0.0010	0.0011	0.0003	0.0010	0.0012
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(h _{v1} -h _{v2}) (m)	0.001	0.026	0.018	0.001	0.026	0.014	0.003	0.028	0.016	0.002	0.028	0.008
h _f = I1+I2/2*1	0.008	0.017	0.003	0.001	0.003	0.003	0.001	0.002	0.000	0.008	0.018	0.021
Total = h _e +h _f	0.009	0.043	0.021	0.002	0.029	0.017	0.004	0.030	0.016	0.010	0.046	0.029

CUADRO K-II.3 CALCULO DE REPARTIDOR DE YALI-ALHUE-POPETA (4/5)

Tipo	YAP-MP13			YAP-MP14			YAP-MP15			YAP-MP16		
	Aguas arriba	Aguas abajo	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	19.12	14.22	4.90	14.22	13.48	0.74	13.48	13.36	0.12	13.36	7.55	5.81
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	74.4	25.6	100.0	94.8	5.2	100.0	99.1	0.9	100.0	56.5	43.5
Pendiente (I)	0.00033	0.00100	0.00140	0.00033	0.0010	0.0015	0.00033	0.00100	0.00100	0.00033	0.0010	0.0010
Caudal : Q (m3/s)	19.12	14.22	4.90	14.22	13.48	0.74	13.48	13.36	0.12	13.36	7.55	5.81
Ancho del marco partidor : b (m)	5.60	4.00	1.60	5.10	4.60	0.50	5.00	4.80	0.20	4.90	2.70	2.20
Altura del espejo de agua : H (m)	2.42	1.76	1.76	2.12	1.49	1.49	2.07	1.42	1.42	2.10	1.60	1.60
Sección : A (m2)	13.55	7.04	2.82	10.81	6.85	0.75	10.35	6.82	0.28	10.29	4.32	3.52
Velocidad : V (m/s)	1.41	2.02	1.74	1.32	1.97	0.99	1.30	1.96	0.43	1.30	1.75	1.65
h _v (m)	0.10	0.21	0.15	0.09	0.20	0.05	0.09	0.19	0.01	0.09	0.15	0.14
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		4.00	1.60		4.59	0.50		4.80	0.20		2.70	2.20
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	24			21			21			21		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		18	16		15	5		14	2		16	22
I = [n*V/R ^{2/3}]	0.0003	0.0010	0.0015	0.0003	0.0010	0.0017	0.0003	0.0010	0.0010	0.0003	0.0010	0.0011
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(h _{v1} -h _{v2}) (m)	0.002	0.022	0.010	0.001	0.022	0.008	0.001	0.020	0.016	0.000	0.012	0.010
h _f = I1+I2/2*1	0.008	0.018	0.023	0.007	0.015	0.008	0.007	0.014	0.002	0.007	0.016	0.023
Total = h _e +h _f	0.010	0.040	0.033	0.008	0.037	0.016	0.008	0.034	0.018	0.007	0.028	0.033

CUADRO K-II.3 CALCULO DE REPARTIDOR DE YALI-ALHUE-POPETA (5/5)

Tipo	YAP-MP17		
	Aguas arriba	Aguas abajo	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	7.55	2.05	5.50
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	27.2	72.8
Pendiente (I)	0.00033	0.00100	0.00100
Caudal : Q (m3/s)	7.55	2.05	5.50
Ancho del marco partidor : b (m)	4.00	1.30	2.70
Altura del espejo de agua : H (m)	1.66	1.26	1.26
Sección : A (m2)	6.64	1.64	3.40
Velocidad : V (m/s)	1.14	1.25	1.62
h _v (m)	0.07	0.08	0.13
Ancho del matriz principal (m)			
W1,W2=Q/H*V		1.30	2.69
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	17		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		13	27
I = [n*V/R^2/3]	0.0003	0.0011	0.0010
Perdida de carga (m)			
h _{ge} = fge*(hv1-hv2) (m)	0.000	0.002	0.012
h _f = I1+I2/2*1	0.006	0.013	0.028
Total = h _e +h _f	0.006	0.015	0.040
	<p>El diagrama muestra un repartidor de agua con un canal principal de 4.00 m de ancho que se divide en dos canales secundarios de 1.30 m y 2.70 m de ancho. La altura total del repartidor es de 1.270 m. Se indican flechas de flujo y niveles de agua en los canales.</p>		

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (1/11)

Tipo	CS-1-MP1			CS-1-MP2			CS-1-MP3			CS-1-MP4		
	Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo	
		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	7.60	7.40	0.20	7.40	5.70	1.70	5.70	5.29	0.41	5.29	0.29	5.00
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	97.4	2.6	100.0	77.0	23.0	100.0	92.8	7.2	100.0	5.5	94.5
Pendiente (I)	0.00045	0.00100	0.00100	0.00045	0.00100	0.00100	0.00045	0.00100	0.00100	0.00045	0.00100	0.00100
Caudal : Q (m3/s)	7.60	7.40	0.20	7.40	5.70	1.70	5.70	5.29	0.41	5.29	0.29	5.00
Ancho del marco partidor : b (m)	4.20	3.80	0.20	3.60	2.70	0.70	3.10	2.60	0.30	3.00	0.20	2.60
Altura del espejo de agua : H (m)	1.88	1.80	1.80	1.90	1.73	1.73	1.76	1.64	1.64	1.73	1.58	1.58
Sección : A (m2)	7.89	6.84	0.36	6.84	4.67	1.21	5.46	4.26	0.49	5.19	0.32	4.11
Velocidad : V (m/s)	0.96	1.08	0.56	1.08	1.22	1.41	1.04	1.24	0.84	1.02	0.91	1.22
h _v (m)	0.05	0.06	0.02	0.06	0.08	0.10	0.05	0.08	0.04	0.05	0.04	0.08
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		3.81	0.20		2.70	0.70		2.60	0.30		0.20	2.59
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	19			19			18			17		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		18	2		17	7		16	3		16	26
I = [n*V/R^2/3]	0.0002	0.0003	0.0016	0.0003	0.0005	0.0023	0.0003	0.0005	0.0022	0.0003	0.0042	0.0005
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(h _{v1} -h _{v2}) (m)	0.022	0.002	0.006	0.018	0.004	0.008	0.017	0.006	0.010	0.017	0.002	0.006
h _f = I1+I2/2*1	0.010	0.019	0.003	0.007	0.013	0.011	0.007	0.013	0.005	0.007	0.041	0.020
Total = h _e +h _f	0.032	0.021	0.009	0.025	0.017	0.019	0.024	0.019	0.015	0.024	0.043	0.026

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (2/11)

Tipo	CS-2-MP1			CS-2-MP2			CS-2-MP3			CS-3-MP1		
	Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo	
	Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.	
Caudal de diseño (m3/s)	6.52	6.35	0.17	6.35	6.32	0.03	6.32	6.28	0.04	0.16	0.13	0.03
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	97.4	2.6	100.0	99.5	0.5	100.0	99.4	0.6	100.0	81.3	18.8
Pendiente (I)	0.00045	0.00100	0.00100	0.00045	0.0010	0.0010	0.00045	0.00100	0.00130	0.00045	0.00100	0.00100
Caudal : Q (m3/s)	6.52	6.35	0.17	6.35	6.32	0.03	6.32	6.28	0.04	0.16	0.13	0.03
Ancho del marco partidor : b (m)	3.30	2.90	0.20	3.20	2.90	0.10	3.20	2.90	0.10	1.20	0.80	0.20
Altura del espejo de agua : H (m)	1.86	1.65	1.65	1.88	1.64	1.64	1.87	1.64	1.64	0.42	0.41	0.41
Sección : A (m2)	6.14	4.79	0.33	6.02	4.76	0.16	5.98	4.76	0.16	0.50	0.33	0.08
Velocidad : V (m/s)	1.06	1.33	0.52	1.05	1.33	0.19	1.06	1.32	0.25	0.32	0.39	0.38
h _v (m)	0.06	0.09	0.01	0.06	0.09	0.00	0.06	0.09	0.00	0.01	0.01	0.01
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		2.89	0.20		2.90	0.10		2.90	0.10		0.81	0.19
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	19			19			19			4		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		17	2		16	1		16	1		4	2
I = [n*V/R ^{2/3}]	0.0003	0.0006	0.0014	0.0003	0.0006	0.0005	0.0003	0.0006	0.0008	0.0001	0.0003	0.0009
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(h _{v1} -h _{v2}) (m)	0.015	0.006	0.010	0.013	0.006	0.012	0.012	0.006	0.012	0.021	0.000	0.000
h _f = I1+I2/2*1	0.007	0.013	0.002	0.007	0.013	0.001	0.007	0.013	0.001	0.001	0.002	0.003
Total = h _e +h _f	0.022	0.019	0.012	0.020	0.019	0.013	0.019	0.019	0.013	0.022	0.002	0.003

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (3/11)

Tipo	CS-4-MP1,2			CS-5-MP1,2			CS-5-MP3,4			CS-6-MP1,2		
	Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo	
	Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.	
Caudal de diseño (m3/s)	0.35	0.22	0.13	0.62	0.53	0.09	0.37	0.25	0.12	4.50	4.47	0.03
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	63.8	36.2	100.0	85.5	14.5	100.0	67.6	32.4	100.0	99.3	0.7
Pendiente (I)	0.00045	0.00120	0.00120	0.00045	0.00100	0.00100	0.00045	0.00150	0.00150	0.00033	0.0010	0.0015
Caudal : Q (m3/s)	0.35	0.22	0.13	0.62	0.53	0.09	0.37	0.25	0.12	4.50	4.47	0.03
Ancho del marco partidor : b (m)	1.40	0.80	0.40	1.70	1.30	0.20	1.40	0.80	0.40	3.00	2.70	0.10
Altura del espejo de agua : H (m)	0.61	0.60	0.60	0.69	0.68	0.68	0.64	0.63	0.63	1.56	1.40	1.40
Sección : A (m2)	0.85	0.48	0.24	1.17	0.88	0.14	0.90	0.50	0.25	4.68	3.78	0.14
Velocidad : V (m/s)	0.41	0.46	0.52	0.53	0.60	0.64	0.41	0.50	0.48	0.96	1.18	0.21
hv (m)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.05	0.07	0.00
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		0.80	0.40		1.30	0.21		0.79	0.40		2.71	0.10
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	6			7			6			16		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		6	4		7	2		6	4		14	1
$I = [n*V/R^{2/3}]$	0.0002	0.0003	0.0007	0.0002	0.0003	0.0022	0.0002	0.0004	0.0006	0.0003	0.0005	0.0005
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(hv1-hv2) (m)	0.021	0.000	0.000	0.021	0.002	0.002	0.020	0.000	0.000	0.009	0.004	0.010
h _f = I1+I2/2*1	0.002	0.005	0.004	0.000	0.000	0.000	0.002	0.006	0.004	0.005	0.011	0.001
Total = h _e +h _f	0.023	0.005	0.004	0.021	0.002	0.002	0.022	0.006	0.004	0.014	0.015	0.011

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (4/11)

Tipo	CS-7-MP1,2			CS-8-MP1,2			CS-9-MP1,2,3,4			CS-9-MP5,6,7,8,9,10,11,12		
	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	1.84	1.65	0.19	0.20	0.11	0.09	1.40	1.29	0.11	0.95	0.91	0.04
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	89.7	10.3	100.0	55.8	44.2	100.0	92.1	7.9	100.0	95.8	4.2
Pendiente (I)	0.00045	0.0010	0.0010	0.00045	0.00100	0.00100	0.001	0.0010	0.0010	0.001	0.0010	0.0010
Caudal : Q (m3/s)	1.84	1.65	0.19	0.20	0.11	0.09	1.40	1.29	0.11	0.95	0.91	0.04
Ancho del marco partidor : b (m)	2.10	1.70	0.20	1.10	0.50	0.40	1.80	1.40	0.20	1.50	1.20	0.10
Altura del espejo de agua : H (m)	1.12	0.90	0.90	0.61	0.45	0.45	0.91	0.77	0.77	0.91	0.70	0.70
Sección : A (m2)	2.35	1.53	0.18	0.67	0.23	0.18	1.64	1.08	0.15	0.90	0.84	0.07
Velocidad : V (m/s)	0.78	1.08	1.06	0.29	0.48	0.48	0.85	1.19	0.73	1.06	1.08	0.57
h _v (m)	0.03	0.06	0.06	0.00	0.01	0.01	0.04	0.07	0.03	0.06	0.06	0.02
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		1.70	0.20		0.51	0.40		1.41	0.20		1.20	0.10
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	11			6			9			9		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		9	2		5	4		8	2		7	1
$I = [n*V/R^{2/3}]$	0.0003	0.0008	0.0061	0.0001	0.0006	0.0007	0.0005	0.0012	0.0030	0.0014	0.0012	0.0042
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(h _{v1} -h _{v2}) (m)	0.012	0.006	0.006	0.014	0.002	0.002	0.015	0.006	0.002	0.011	0.000	0.008
h _f = I1+I2/2*1	0.004	0.008	0.007	0.002	0.004	0.003	0.002	0.003	0.006	0.004	0.003	0.008
Total = h _e +h _f	0.016	0.014	0.013	0.016	0.006	0.005	0.017	0.009	0.008	0.015	0.003	0.016

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (5/11)

Tipo	CS-9-MP13,14,15			CS-10-MP1			CS-11-MP1			CS-12-MP1,2		
	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.	Aguas arriba	Aguas abajo Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	0.58	0.51	0.07	0.12	0.04	0.08	0.18	0.15	0.03	0.22	0.17	0.05
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	87.9	12.1	100.0	33.3	66.7	100.0	83.3	16.7	100.0	77.3	22.7
Pendiente (I)	0.001	0.00100	0.00100	0.001	0.00100	0.00100	0.001	0.00100	0.00100	0.001	0.00100	0.00100
Caudal : Q (m3/s)	0.58	0.51	0.07	0.12	0.04	0.08	0.18	0.15	0.03	0.22	0.17	0.05
Ancho del marco partidor : b (m)	1.20	0.90	0.10	1.00	0.30	0.50	1.00	0.70	0.10	1.00	0.60	0.20
Altura del espejo de agua : H (m)	0.91	0.61	0.61	0.42	0.31	0.31	0.54	0.41	0.41	0.60	0.41	0.41
Sección : A (m2)	1.09	0.55	0.06	0.42	0.09	0.16	0.54	0.29	0.04	0.60	0.25	0.08
Velocidad : V (m/s)	0.53	0.93	1.17	0.29	0.44	0.50	0.33	0.52	0.75	0.37	0.68	0.63
h _v (m)	0.01	0.04	0.07	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.02	0.02
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		0.90	0.10		0.29	0.52		0.70	0.10		0.61	0.19
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	9			4			5			6		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		6	1		3	5		4	1		4	2
$I = [n*V/R^{2/3}]$	0.0002	0.0012	0.0182	0.0001	0.0009	0.0007	0.0001	0.0005	0.0079	0.0002	0.0010	0.0026
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(h _{v1} -h _{v2}) (m)	0.012	0.006	0.012	0.014	0.002	0.002	0.012	0.000	0.004	0.012	0.002	0.002
h _f = I1+I2/2*1	0.006	0.007	0.010	0.002	0.003	0.004	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.004
Total = h _e +h _f	0.018	0.013	0.022	0.016	0.005	0.006	0.015	0.003	0.008	0.016	0.006	0.006

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (6/11)

Tipo	CS-13-MP1,2,3			CS-14-MP1			CS-15-MP1,2,3,4			CS-15-MP5,6,7,8		
	Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo	
	Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.	
Caudal de diseño (m3/s)	0.74	0.60	0.14	0.30	0.14	0.16	1.58	1.44	0.14	1.15	0.98	0.17
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	81.1	18.9	100.0	46.7	53.3	100.0	91.1	8.9	100.0	85.2	14.8
Pendiente (I)	0.001	0.00100	0.00100	0.001	0.00200	0.00100	0.0001	0.00100	0.00120	0.001	0.00100	0.00100
Caudal : Q (m3/s)	0.74	0.60	0.14	0.30	0.14	0.16	1.58	1.44	0.14	1.15	0.98	0.17
Ancho del marco partidor : b (m)	1.40	1.00	0.20	1.10	0.40	0.50	2.00	1.60	0.20	1.70	1.30	0.20
Altura del espejo de agua : H (m)	0.76	0.62	0.62	0.62	0.50	0.50	0.87	0.71	0.71	0.86	0.65	0.65
Sección : A (m2)	1.06	0.62	0.12	0.68	0.20	0.25	1.74	1.14	0.14	1.46	0.85	0.13
Velocidad : V (m/s)	0.70	0.97	1.17	0.44	0.70	0.64	0.91	1.26	1.00	0.79	1.15	1.31
h _v (m)	0.03	0.05	0.07	0.01	0.03	0.02	0.04	0.08	0.05	0.03	0.07	0.09
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		1.00	0.19		0.40	0.50		1.61	0.20		1.31	0.20
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	8			6			9			9		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		6	2		5	5		7	2		7	2
$I = [n*V/R^{2/3}]$	0.0004	0.0012	0.0082	0.0002	0.0014	0.0010	0.0005	0.0013	0.0057	0.0004	0.0013	0.0097
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(h _{v1} -h _{v2}) (m)	0.008	0.004	0.008	0.012	0.004	0.002	0.014	0.008	0.002	0.013	0.008	0.012
h _f = I1+I2/2*1	0.005	0.007	0.009	0.004	0.009	0.005	0.003	0.008	0.024	0.006	0.007	0.011
Total = h _e +h _f	0.013	0.011	0.017	0.016	0.013	0.007	0.017	0.016	0.026	0.019	0.015	0.023

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (7/11)

Tipo	CS-15-MP9,10,11			CS-15-MP12,13			CS-16-MP1,2,3,4,5,6			CS-16-MP7,8,9,10,11		
	Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo	
	Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.	
Caudal de diseño (m3/s)	0.64	0.48	0.16	0.31	0.24	0.07	4.91	4.84	0.07	2.68	2.38	0.30
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	75.0	25.0	100.0	77.4	22.6	100.0	98.6	1.4	100.0	88.8	11.2
Pendiente (I)	0.001	0.00100	0.00100	0.001	0.00200	0.00100	0.0001	0.00100	0.00120	0.001	0.00100	0.00100
Caudal : Q (m3/s)	0.64	0.48	0.16	0.31	0.24	0.07	4.91	4.84	0.07	2.68	2.38	0.30
Ancho del marco partidor : b (m)	1.30	0.80	0.30	1.00	0.60	0.20	2.50	2.20	0.10	1.80	1.40	0.20
Altura del espejo de agua : H (m)	0.86	0.62	0.62	0.73	0.52	0.52	1.55	1.30	1.30	1.46	1.24	1.24
Sección : A (m2)	1.12	0.50	0.19	0.73	0.31	0.10	3.88	2.86	0.13	2.63	1.74	0.25
Velocidad : V (m/s)	0.57	0.96	0.84	0.42	0.77	0.70	1.27	1.69	0.54	1.02	1.37	1.20
h _v (m)	0.02	0.05	0.04	0.01	0.03	0.03	0.08	0.14	0.01	0.05	0.09	0.07
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		0.81	0.31		0.60	0.19		2.20	0.10		1.40	0.20
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	9			7			16			15		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		6	3		5	2		13	1		12	2
$I = [n*V/R^{2/3}]$	0.0003	0.0013	0.0025	0.0002	0.0012	0.0031	0.0006	0.0013	0.0036	0.0005	0.0012	0.0074
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(h _{v1} -h _{v2}) (m)	0.010	0.006	0.004	0.012	0.004	0.004	0.006	0.012	0.014	0.009	0.008	0.004
h _f = I1+I2/2*1	0.005	0.007	0.005	0.004	0.008	0.004	0.005	0.015	0.031	0.011	0.014	0.008
Total = h _e +h _f	0.015	0.013	0.009	0.016	0.012	0.008	0.011	0.027	0.045	0.020	0.022	0.012

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (8/11)

Tipo	CS-16-MP12,13			CS-17-MP1,2			CS-18-MP1,2,3			CS-18-MP4,5,6,7,8		
	Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo	
		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	0.64	0.48	0.16	0.74	0.57	0.17	5.81	5.57	0.24	4.63	4.06	0.57
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	75.0	25.0	100.0	76.8	23.2	100.0	95.9	4.1	100.0	87.7	12.3
Pendiente (I)	0.001	0.00200	0.00100	0.001	0.00200	0.00100	0.0001	0.00200	0.00100	0.001	0.00200	0.00100
Caudal : Q (m3/s)	0.64	0.48	0.16	0.74	0.57	0.17	5.81	5.57	0.24	4.63	4.06	0.57
Ancho del marco partidor : b (m)	1.30	0.80	0.30	1.40	0.90	0.30	3.60	3.20	0.20	3.00	2.40	0.40
Altura del espejo de agua : H (m)	0.86	0.62	0.62	0.84	0.65	0.65	1.65	1.60	1.60	1.70	1.65	1.65
Sección : A (m2)	1.12	0.50	0.19	1.18	0.59	0.20	5.94	5.12	0.32	5.10	3.96	0.66
Velocidad : V (m/s)	0.57	0.96	0.84	0.63	0.97	0.86	0.98	1.09	0.75	0.91	1.03	0.86
h _v (m)	0.02	0.05	0.04	0.02	0.05	0.04	0.05	0.06	0.03	0.04	0.05	0.04
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		0.81	0.31		0.90	0.31		3.19	0.20		2.39	0.40
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	9			8			17			17		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		6	3		7	3		16	2		17	4
I = [n*V/R ^{2/3}]	0.0003	0.0013	0.0025	0.0003	0.0012	0.0026	0.0003	0.0004	0.0029	0.0003	0.0004	0.0016
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(h _{v1} -h _{v2}) (m)	0.010	0.006	0.004	0.010	0.006	0.004	0.012	0.002	0.004	0.011	0.002	0.000
h _f = I1+I2/2*1	0.005	0.010	0.005	0.006	0.010	0.005	0.003	0.019	0.031	0.011	0.020	0.005
Total = h _e +h _f	0.015	0.016	0.009	0.016	0.016	0.009	0.015	0.021	0.035	0.022	0.022	0.005

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (9/11)

Tipo	CS-18-MP9,10,11,12			CS-18-MP12,13			CS-19-MP1,2			CS-20-MP1,2,3		
	Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo	
		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	3.07	2.74	0.33	1.00	0.47	0.53	0.21	0.09	0.12	0.57	0.31	0.26
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	89.3	10.7	100.0	47.0	53.0	100.0	42.9	57.1	100.0	54.4	45.6
Pendiente (I)	0.001	0.00200	0.00200	0.001	0.00200	0.00200	0.0001	0.00200	0.00200	0.001	0.00200	0.00200
Caudal : Q (m3/s)	3.07	2.74	0.33	1.00	0.47	0.53	0.21	0.09	0.12	0.57	0.31	0.26
Ancho del marco partidor : b (m)	2.30	1.90	0.20	1.50	0.70	0.60	1.00	0.30	0.50	1.60	0.80	0.60
Altura del espejo de agua : H (m)	1.68	1.57	1.57	1.23	0.92	0.92	0.70	0.56	0.46	0.90	0.74	0.74
Sección : A (m2)	3.86	2.98	0.31	1.85	0.64	0.55	0.70	0.17	0.23	1.44	0.59	0.44
Velocidad : V (m/s)	0.80	0.92	1.06	0.54	0.73	0.96	0.30	0.53	0.52	0.40	0.53	0.59
h _v (m)	0.03	0.04	0.06	0.01	0.03	0.05	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		1.90	0.20		0.70	0.60		0.30	0.50		0.79	0.60
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	17			12			7			9		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		16	2		9	6		6	5		7	6
I = [n*V/R ^{2/3}]	0.0002	0.0004	0.0058	0.0002	0.0007	0.0015	0.0001	0.0010	0.0007	0.0001	0.0004	0.0006
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(h _{v1} -h _{v2}) (m)	0.008	0.002	0.006	0.012	0.004	0.008	0.022	0.002	0.002	0.017	0.000	0.002
h _f = I1+I2/2*1	0.010	0.019	0.008	0.007	0.013	0.010	0.001	0.009	0.006	0.005	0.009	0.008
Total = h _e +h _f	0.018	0.021	0.014	0.019	0.017	0.018	0.023	0.011	0.008	0.022	0.009	0.010

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (10/11)

Tipo	CS-21-MP1,2,3,4,5			CS-21-MP6,7			CS-21-MP8			CS-23-MP1,2,3,4		
	Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo	
		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.
Caudal de diseño (m3/s)	5.49	5.08	0.41	1.65	1.50	0.15	1.29	0.69	0.60	2.54	2.38	0.16
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	92.5	7.5	100.0	90.9	9.1	100.0	53.5	46.5	100.0	93.7	6.3
Pendiente (I)	0.001	0.00200	0.00200	0.001	0.00200	0.00200	0.0001	0.00200	0.00200	0.001	0.00200	0.00200
Caudal : Q (m3/s)	5.49	5.08	0.41	1.65	1.50	0.15	1.29	0.69	0.60	2.54	2.38	0.16
Ancho del marco partidor : b (m)	3.10	2.60	0.30	2.00	1.60	0.20	2.00	1.00	0.80	2.20	1.80	0.20
Altura del espejo de agua : H (m)	1.66	1.63	1.63	1.01	1.00	1.00	1.00	0.89	0.89	1.18	1.11	1.11
Sección : A (m2)	5.15	4.24	0.49	2.02	1.60	0.20	2.00	0.89	0.71	2.60	2.00	0.22
Velocidad : V (m/s)	1.07	1.20	0.84	0.82	0.94	0.75	0.65	0.78	0.85	0.98	1.19	0.73
h _v (m)	0.06	0.07	0.04	0.03	0.05	0.03	0.02	0.03	0.04	0.05	0.07	0.03
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		2.60	0.30		1.60	0.20		0.99	0.79		1.80	0.20
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	17			10			10			12		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		16	3		10	2		9	8		11	2
I = [n*V/R ^{2/3}]	0.0003	0.0005	0.0022	0.0004	0.0006	0.0030	0.0002	0.0006	0.0009	0.0005	0.0008	0.0028
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(h _{v1} -h _{v2}) (m)	0.002	0.002	0.004	0.008	0.004	0.000	0.018	0.002	0.004	0.009	0.004	0.004
h _f = I1+I2/2*1	0.011	0.020	0.006	0.007	0.013	0.005	0.002	0.012	0.013	0.009	0.016	0.005
Total = h _e +h _f	0.013	0.022	0.010	0.015	0.017	0.005	0.020	0.014	0.017	0.018	0.020	0.009

CUADRO K-II.4 CALCULO DE REPARTIDOR DEL CANAL SECUNDARIO (11/11)

Tipo	CS-23-MP5,6,7,8			CS-23-MP9,10			CS-22-MP1,2,3,4,5			CS-22-MP6,7,8		
	Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo		Aguas arriba	Aguas abajo	
	Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.		Matriz princ.	Canal sec.	
Caudal de diseño (m3/s)	1.79	1.59	0.20	0.75	0.47	0.28	2.05	1.75	0.30	0.65	0.55	0.10
Porcentaje marco partidor (%)	100.0	88.8	11.2	100.0	62.7	37.3	100.0	85.4	14.6	100.0	84.6	15.4
Pendiente (I)	0.001	0.00200	0.00200	0.001	0.00200	0.00200	0.0001	0.00200	0.00200	0.001	0.00200	0.00200
Caudal : Q (m3/s)	1.79	1.59	0.20	0.75	0.47	0.28	2.05	1.75	0.30	0.65	0.55	0.10
Ancho del marco partidor : b (m)	2.00	1.60	0.20	1.30	0.70	0.40	2.30	1.80	0.30	1.40	1.00	0.20
Altura del espejo de agua : H (m)	1.12	1.08	1.08	0.94	0.81	0.81	1.15	1.12	1.12	0.86	0.75	0.75
Sección : A (m2)	2.24	1.73	0.22	1.22	0.57	0.32	2.65	2.02	0.34	1.20	0.75	0.15
Velocidad : V (m/s)	0.80	0.92	0.91	0.61	0.82	0.88	0.77	0.87	0.88	0.54	0.73	0.67
h _v (m)	0.03	0.04	0.04	0.02	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.01	0.03	0.02
Ancho del matriz principal (m) W1,W2=Q/H*V		1.60	0.20		0.71	0.39		1.80	0.30		1.00	0.20
Long. aguas arrib. partidor (L=10*H)(m)	11			9			12			9		
Long. aguas abajo partidor (L=10*H)(m)		11	2		8	4		11	3		8	2
I = [n*V/R ^{2/3}]	0.0003	0.0005	0.0043	0.0003	0.0010	0.0020	0.0003	0.0004	0.0025	0.0002	0.0006	0.0025
Perdida de carga (m)												
h _{ge} = fge*(h _{v1} -h _{v2}) (m)	0.008	0.002	0.002	0.010	0.002	0.004	0.016	0.002	0.002	0.017	0.004	0.002
h _f = I1+I2/2*1	0.007	0.014	0.006	0.006	0.012	0.008	0.002	0.014	0.025	0.005	0.010	0.004
Total = h _e +h _f	0.015	0.016	0.008	0.016	0.014	0.012	0.018	0.016	0.027	0.022	0.014	0.006

CUADRO K-II.5 CALCULO DE TUNEL (TIPO HERRADURA DE CABALLO)

No.		Radio	2 Radio	Altura	Pendien.	Rugos.	Profund. del agua	Caudal	Velocidad	Sección	Radio hidraulico	Número de Fround
		(m)	(m)	(m)			(m)	(m ³ /s)	(m/s)	(m ²)	(m)	
T-1	normal	2.60	5.20	5.20	1/2,000	0.015	3.939	37.400	2.027	18.449	1.586	0.299
	max.						4.875	43.163	1.973	21.872	1.523	0.298
T-2	normal	2.30	4.60	5.00	1/2,000	0.015	3.946	30.882	1.920	16.087	1.461	0.304
	max.						4.701	34.494	1.864	18.502	1.399	0.300
T-3	normal	2.10	4.20	5.00	1/2,000	0.015	3.852	25.398	1.833	13.854	1.364	0.309
	max.						4.718	29.542	1.788	16.522	1.314	0.305
T-4	normal	2.05	4.10	4.85	1/2,000	0.015	3.714	23.556	1.801	13.077	1.328	0.307
	max.						4.575	27.564	1.758	15.680	1.281	0.303
T-5,6	normal	1.95	3.90	4.95	1/2,000	0.015	3.873	21.749	1.754	12.398	1.277	0.313
	max.						4.686	25.217	1.712	14.732	1.230	0.308
T-7	normal	1.90	3.80	5.10	1/2,000	0.015	3.839	19.128	1.702	11.238	1.220	0.318
	max.						4.844	23.829	1.679	14.196	1.195	0.313
T-8	normal	1.70	3.40	4.60	1/2,000	0.015	3.352	13.481	1.565	8.615	1.075	0.312
	max.						4.371	17.709	1.557	11.372	1.068	0.308
T-9	normal	1.30	2.60	3.10	1/2,000	0.015	2.535	7.547	1.338	5.640	0.850	0.287
	max.						2.926	8.233	1.299	6.338	0.813	0.282

CUADRO K-II.6 CALCULO DE PENDIENTE DEL CANAL MATRIZ

No.	Distancia (m)	Caudal (m ³ /s)	Long.Tramo l (m)	Pendiente	Perd.Carga (m)	Cota Línea de Energía EL (m.s.n.m)	Velocidad V (m/s)	Perd.Carga de Velocidad hv (m)	Cota del espejo de agua EL (m.s.n.m.)	Prof. Agua d (m)	Cota del Canal EL (m.s.n.m.)
	0.00	45.00	0.00	0.00033		221.15			221.00	3.08	218.92
0-50	50.00	45.00	50.00	0.00033		221.13	1.72	0.15	220.98	3.08	217.90
M.P. 1 (No. 0)		45.00	51.00		0.275	220.86					
5+600 (T-1)	5,600.00	37.40	5,549.00	0.0005	0.084	218.09	2.03	0.21	217.88	3.94	213.94
M.P. 2		37.40	46.00		0.260	217.83					
9+650	9,650.00	30.88	4,004.00	0.00033		216.51	1.69	0.15	216.36	3.06	213.30
9+950 (T-2)	9,950.00	30.88	300.00	0.0005	0.075	216.36	1.92	0.19	216.17	3.95	212.22
M.P.3		30.88	45.00		0.262	216.10					
18	18,000.00	30.53	8,005.00	0.00033		213.46	1.62	0.13	213.33	3.08	210.25
M.P.4		30.53	46.00		0.260	213.20					
20+600	20,600.00	29.92	2,554.00	0.00033		212.36	1.62	0.13	212.23	3.08	209.15
M.P.5		29.92	46.00		0.261	212.10					
25+400	25,400.00	25.40	4,754.00	0.00033		210.53	1.56	0.12	210.41	3.02	207.39
28+750 (T-3)	28,750.00	25.40	3,350.00	0.0005	0.069	208.86	1.84	0.17	208.69	3.85	204.84
28+780	28,780.00	25.40	30.00	0.00033		208.85	1.53	0.12	208.73	3.02	205.71
M.P.6		25.40	44.00		0.257	208.59					
30+250	30,250.00	23.56	1,426.00	0.00033		208.12	1.53	0.12	208.00	3.02	204.98
33+460 (T-4)	33,460.00	23.56	3,210.00	0.0005	0.066	206.52	1.80	0.17	206.35	3.71	202.64
M.P.7		23.56	43.00		0.256	206.26					
42	42,000.00	22.15	8,497.00	0.00033		203.46	1.51	0.12	203.34	3.01	200.33
M.P.8		22.15	42.00		0.231	203.23					
48+500	48,500.00	21.97	6,458.00	0.00033		201.10	1.50	0.11	200.99	3.04	197.95
M.P.9		21.97	42.00		0.252	200.85					
48+830	48,830.00	21.75	288.00	0.00033		200.75	1.50	0.11	200.64	3.04	197.60
49+560 (T-5)	49,560.00	21.75	730.00	0.0005	0.063	200.39	1.75	0.16	200.23	3.87	196.36
51+650	51,650.00	21.75	2,090.00	0.00033		199.70	1.50	0.11	199.59	3.04	196.55
51+900 (T-6)	51,900.00	21.75	250.00	0.0005	0.06	199.58	1.75	0.16	199.42	3.87	195.55
53+900	53,900.00	21.75	2,000.00	0.00033		198.92	1.50	0.11	198.81	3.04	195.77
M.P.10		21.75	42.00		0.231	198.69					
56+450	56,450.00	21.01	2,508.00	0.00033		197.86	1.49	0.11	197.75	3.01	194.74
M.P.11		21.01	42.00		0.234	197.63					
59+280	59,280.00	20.71	2,788.00	0.00033		196.71	1.48	0.11	196.60	3.03	193.57
M.P.12		20.71	43.00		0.256	196.45					
59+580	59,580.00	19.12	257.00	0.00033		196.37	1.45	0.11	196.26	2.99	193.27
62+100 (T-7)	62,100.00	19.12	2,520.00	0.0005	0.059	195.11	1.70	0.15	194.96	3.84	191.12
M.P.13		19.12	42.00		0.250	194.86					
64+430	64,430.00	14.22	2,288.00	0.00033		194.10	1.36	0.09	194.01	2.57	190.82
M.P.14		14.22	36.00		0.245	193.86					
69+340	69,340.00	13.48	4,874.00	0.00033		192.25	1.34	0.09	192.16	2.54	189.62
69+830 (T-8)	69,830.00	13.48	490.00	0.0005	0.050	192.01	1.57	0.13	191.88	3.35	188.53
M.P.15		13.48	35.00		0.242	191.77					
72+900	72,900.00	13.36	3,035.00	0.00033		190.77	1.34	0.09	190.68	2.58	187.65
M.P.16		13.36	37.00		0.235	190.54					
73+240	73,240.00	7.55	303.00	0.00033		190.44	1.34	0.09	190.35	2.58	187.32
77+170 (T-9)	77,170.00	7.55	3,930.00	0.0004	0.050	188.87	1.56	0.12	188.75	3.33	185.42
M.P.17		2.05	30.00		0.221	188.65					
Total			77,250.00		4.804			3.63			

CUADRO K-II.7 CALCULO DE PENDIENTE DEL CANAL SECUNDARIO (1/9)

No.	Distancia (m)	Caudal (m3/s)	Long.Tramo l (m)	Pendiente	Perd.Carga (m)	Cota Linea de Energía EL (m.s.n.m)	Velocidad V (m/s)	Perd.Carga de Velocidad hv (m)	Cota del espejo de agua EL (m.s.n.m.)	Prof. Agua d (m)	Cota del Canal EL (m.s.n.m.)
(CS-1)											
0	0.00	7.60	0.00	0.00045		220.86			220.77	1.88	218.89
3+200	3,200.00	7.60	3,200.00	0.00045		219.42	1.32	0.09	219.33	1.88	217.45
M.P. 1		7.60	36.00		0.256	219.16					
6+750	6,750.00	7.40	3,514.00	0.00045		217.58	1.31	0.09	217.49	1.89	215.60
M.P. 2		7.40	36.00		0.256	217.32					
Central Hidroel		5.69	160.00		21.350	195.97					
8+400	8,400.00	5.69	1,454.00	0.00045		195.32	1.23	0.08	195.24	1.76	193.48
M.P.3		5.69	34.00		0.239	195.08					
9+960	9,960.00	5.28	1,526.00	0.00045		194.39	1.21	0.07	194.32	1.73	192.59
M.P.4		5.28	33.00		0.267	194.12					
10	10,000.00	0.29	7.00	0.00045		194.12	0.62	0.02	194.10	0.54	193.06
Total			10,000.00		22.368			0.35			
(CS-2)											
0	0.00	6.52	0.00	0.00045		217.83			217.75	1.86	215.89
0+50	50.00	6.52	50.00	0.00045		217.81	1.27	0.08	217.73	1.86	215.87
M.P.1		6.52	36.00		0.238	217.57					
0+250	250.00	6.36	164.00	0.00045		217.50	1.26	0.08	217.42	1.89	215.53
M.P.2		6.36	35.00		0.24	217.26					
1+600	1,600.00	6.32	1,315.00	0.00045		216.67	1.26	0.08	216.59	1.88	214.71
M.P.3		6.32	35.00		0.239	216.43					
2+400	2,400.00	6.29	765.00	0.00045		216.09	1.26	0.08	216.01	1.87	214.14
Central Hidroel		6.29	190.00		15.81	200.28					
Total			2,590.00		16.527			0.32			
(CS-3)											
0	0.00	0.16	0.00	0.00045		217.81			217.79	0.42	217.37
0+300	300.00	0.16	300.00	0.00045		217.68	0.55	0.02	217.66	0.42	217.24
M.P.1		0.16	8.00		0.224	217.46					
0+900	900.00	6.29	592.00	0.00045		217.19	0.51	0.01	217.18	0.4	216.78
Total			900.00		0.224			0.03			
(CS-4)											
0	0.00	0.35	0.00	0.00045		215.60			215.58	0.61	214.97
0+200	200.00	0.35	200.00	0.00045		215.51	0.65	0.02	215.49	0.61	214.88
M.P.1		0.35	12.00		0.228	215.28					
2+500	2,500.00	0.22	2,288.00	0.00045		214.25	0.58	0.02	214.23	0.57	213.66
M.P.2		0.22	12.00		0.228	214.02					
3	3,000.00	0.13	488.00	0.00045		213.80	0.58	0.02	213.78	0.57	213.21
Total			3,000.00		0.456			0.06			

CUADRO K-II.7 CALCULO DE PENDIENTE DEL CANAL SECUNDARIO (2/9)

No.	Distancia (m)	Caudal (m3/s)	Long.Tramo l (m)	Pendiente	Perd.Carga (m)	Cota Linea de Energía EL (m.sn.m)	Velocidad V (m/s)	Perd.Carga de Velocidad hv (m)	Cota del espejo de agua EL (m.s.n.m.)	Prof. Agua d (m)	Cota del Canal EL (m.s.n.m.)
(CS-5)											
0	0.00	0.62	0.00	0.00045		213.03			213.00	0.69	212.31
0+50	50.00	0.62	50.00	0.00045		213.01	0.74	0.03	212.98	0.69	212.29
M.P. 1		0.62	12.00		0.228	212.78					
0+850	850.00	0.53	788.00	0.00045		212.43	0.72	0.03	212.40	0.68	211.72
M.P. 2		0.53	12.00		0.228	212.20					
1+700	1,700.00	0.37	838.00	0.00045		211.82	0.66	0.02	211.80	0.64	211.16
M.P. 3		0.53	12.00		0.228	211.59					
1+800	1,800.00	0.37	88.00	0.00045		211.55	0.59	0.02	211.53	0.61	210.92
Total			1,800.00		0.684			0.10			
(CS-6)											
0	0.00	4.52	0.00	0.00045		212.10			212.03	1.56	210.47
0+20	20.00	4.52	20.00	0.00045		212.09	1.17	0.07	212.02	1.56	210.46
M.P. 1		4.52	30.00		0.229	211.86					
0+800	800.00	4.48	750.00	0.00045		211.52	1.17	0.07	211.45	1.61	209.79
M.P. 2		4.48	30.00		0.229	211.29					
2+600	2,600.00	3.23	1,770.00	0.00045		210.49	1.07	0.06	210.43	1.68	208.67
Total			2,600.00		0.458			0.20			
(CS-7)											
0	0.00	1.84	0.00	0.00045		208.59			208.54	1.12	207.42
0+80	80.00	1.84	80.00	0.00045		208.55	0.95	0.05	208.50	1.12	207.38
M.P. 1		1.84	20.00		0.227	208.32					
1+100	1,100.00	1.65	1,000.00	0.00045		207.87	0.92	0.04	207.83	1.15	206.63
M.P. 2		1.65	20.00		0.227	207.64					
3+200	3,200.00	0.30	2,080.00	0.00045		206.70	0.62	0.02	206.68	0.69	205.99
Total			3,200.00		0.454			0.11			
(CS-8)											
0	0.00	0.20	0.00	0.00045		208.55			208.53	0.61	207.92
1+500	1,500.00	0.20	1,500.00	0.00045		207.88	0.56	0.02	207.86	0.61	207.25
M.P. 1		0.20	11.00		0.218	207.66					
2	2,000.00	0.11	489.00	0.00045		207.44	0.49	0.01	207.43	0.52	206.91
M.P. 2		0.11	11.00		0.218	207.22					
4+65	4,650.00	0.06	2,639.00	0.00045		206.03	0.43	0.01	206.02	0.4	205.62
Total			4,650.00		0.436			0.04			

CUADRO K-II.7 CALCULO DE PENDIENTE DEL CANAL SECUNDARIO (3/9)

No.	Distancia (m)	Caudal (m3/s)	Long.Tramo l (m)	Pendiente	Perd.Carga (m)	Cota Linea de Energía EL (m.sn.m)	Velocidad V (m/s)	Perd.Carga de Velocidad hv (m)	Cota del espejo de agua EL (m.s.n.m.)	Prof. Agua d (m)	Cota del Canal EL (m.s.n.m.)
(CS-9)											
0	0.00	1.40	0.00	0.001		206.26			206.19	0.91	205.28
0+20	20.00	1.40	20.00	0.001		206.24	1.21	0.07	206.17	0.91	205.26
M.P. 1		1.40	11.00		0.218	206.02					
0+50	50.00	1.29	19.00	0.001		206.00	1.19	0.07	205.93	0.92	205.01
M.P. 2		1.29	11.00		0.218	205.78					
1+300	1,300.00	1.20	1,239.00	0.001		204.54	1.17	0.07	204.47	0.88	203.59
M.P. 3		1.29	11.00		0.218	204.32					
2+120	2,120.00	1.06	809.00	0.001		203.51	1.13	0.07	203.44	0.88	202.56
M.P. 4		1.06	11.00		0.218	203.29					
4+760	4,760.00	0.95	2,629.00	0.001		200.66	1.1	0.06	200.60	0.89	199.71
M.P. 5		0.95	16.00		0.217	200.44					
6+300	6,300.00	0.92	1,524.00	0.001		198.92	1.09	0.06	198.86	0.88	197.98
M.P. 6		0.92	16.00		0.217	198.70					
7+450	7,450.00	0.87	1,134.00	0.001		197.57	1.06	0.06	197.51	0.93	196.53
M.P. 7		0.87	16.00		0.217	197.35					
8+150	8,150.00	0.83	684.00	0.001		196.67	1.06	0.06	196.61	0.9	195.71
M.P. 8		0.83	16.00		0.217	196.45					
10+180	10,180.00	0.80	2,014.00	0.001		194.44	1.05	0.06	194.38	0.88	193.50
M.P. 9		0.80	16.00		0.217	194.22					
11+250	11,250.00	0.76	1,054.00	0.001		193.17	1.02	0.05	193.12	0.95	192.10
M.P. 10		0.76	16.00		0.217	192.95					
12+300	12,300.00	0.71	1,034.00	0.001		191.92	1.01	0.05	191.87	0.91	190.96
M.P. 11		0.71	16.00		0.217	191.70					
12+650	12,650.00	0.63	334.00	0.001		191.37	0.99	0.05	191.32	0.85	190.47
M.P. 12		0.63	16.00		0.217	191.15					
14	14,000.00	0.58	1,334.00	0.001		189.82	0.95	0.05	189.77	0.91	188.80
M.P. 13		0.58	15.00		0.227	189.59					
14+600	14,600.00	0.51	585.00	0.001		189.01	0.93	0.04	188.97	0.85	188.12
M.P. 14		0.51	15.00		0.227	188.78					
14+900	14,900.00	0.44	285.00	0.001		188.50	0.88	0.04	188.46	0.88	187.55
M.P. 15		0.44	15.00		0.227	188.27					
15+700	15,700.00	0.35	785.00	0.001		187.49	0.84	0.04	187.45	0.78	186.67
Total			15,700.00		3.289			0.90			
(CS-10)											
0	0.00	0.12	0.00	0.001		206.03			206.01	0.68	205.33
0+400	400.00	0.12	400.00	0.001		205.63	0.68	0.02	205.61	0.68	204.93
M.P. 1		0.12	7.00		0.218	205.41					
3+200	3,200.00	0.04	2,793.00	0.001		202.62	0.53	0.01	202.61	0.28	202.33
Total			3,200.00		0.218			0.03			

CUADRO K-II.7 CALCULO DE PENDIENTE DEL CANAL SECUNDARIO (4/9)

No.	Distancia (m)	Caudal (m3/s)	Long.Tramo l (m)	Pendiente	Perd.Carga (m)	Cota Linea de Energía EL (m.sn.m)	Velocidad V (m/s)	Perd.Carga de Velocidad hv (m)	Cota del espejo de agua EL (m.s.n.m.)	Prof. Agua d (m)	Cota del Canal EL (m.s.n.m.)
(CS-11)											
0	0.00	0.18	0.00	0.001		203.23			203.20	0.54	202.66
0+100	100.00	0.18	100.00	0.001		203.13	0.74	0.03	203.10	0.54	202.56
M.P. 1		0.18	9.00		0.218	202.91					
0+900	900.00	0.15	791.00	0.001		202.12	0.71	0.03	202.09	0.48	201.61
Total			900.00		0.218			0.06			
(CS-12)											
0	0.00	0.22	0.00	0.001		200.85			200.82	0.6	200.22
0+50	50.00	0.22	50.00	0.001		200.80	0.77	0.03	200.77	0.6	200.17
M.P. 1		0.22	10.00		0.222	200.58					
0+280	280.00	0.17	220.00	0.001		200.36	0.72	0.03	200.33	0.51	199.82
Total			280.00		0.222			0.06			
(CS-13)											
0	0.00	0.74	0.00	0.001		198.69			198.35	0.76	197.59
0+120	120.00	0.74	120.00	0.001		198.57	1.04	0.06	198.51	0.76	197.75
M.P. 1		0.74	14.00		0.225	198.35					
1+600	1,600.00	0.60	1,466.00	0.001		196.88	0.99	0.05	196.83	0.74	196.09
M.P. 2		0.60	14.00		0.225	196.66					
1+850	1,600.00	0.51	120.00	0.001		196.54	0.94	0.05	196.49	0.75	195.74
M.P. 3		0.51	14.00		0.225	196.32					
2+350	2,350.00	0.34	2,216.00	0.001		194.10	0.85	0.04	194.06	0.66	193.40
Total			3,964.00		0.675			0.20			
(CS-14)											
0	0.00	0.30	0.00	0.001		197.63			197.59	0.62	196.97
0+50	50.00	0.30	50.00	0.001		197.58	0.83	0.04	197.54	0.62	196.92
M.P. 1		0.30	11.00		0.229	197.35					
1+450	1,450.00	0.14	1,389.00	0.001		195.96	0.68	0.02	195.94	0.57	195.37
Total			1,450.00		0.229			0.06			

CUADRO K-II.7 CALCULO DE PENDIENTE DEL CANAL SECUNDARIO (5/9)

No.	Distancia (m)	Caudal (m3/s)	Long.Tramo l (m)	Pendiente	Perd.Carga (m)	Cota Linea de Energía EL (m.sn.m)	Velocidad V (m/s)	Perd.Carga de Velocidad hv (m)	Cota del espejo de agua EL (m.s.n.m.)	Prof. Agua d (m)	Cota del Canal EL (m.s.n.m.)
(CS-15)											
0	0.00	1.58	0.00	0.001		196.45			196.37	0.87	195.50
0+30	30.00	1.58	30.00	0.001		196.42	1.25	0.08	196.34	0.87	195.47
M.P. 1		1.58	16.00		0.229	196.19					
1+600	1,600.00	1.44	1,554.00	0.001		194.64	1.22	0.08	194.56	0.87	193.69
M.P. 2		1.44	16.00		0.229	194.41					
3+200	3,200.00	1.34	1,584.00	0.001		192.83	1.2	0.07	192.76	0.88	191.87
M.P. 3		1.34	16.00		0.229	192.60					
4+100	4,100.00	1.24	884.00	0.001		191.72	1.18	0.07	191.65	0.90	190.73
M.P. 4		1.24	16.00		0.229	191.49					
5+100	5,100.00	1.15	984.00	0.001		190.51	1.16	0.07	190.44	0.86	189.58
M.P. 5		1.15	16.00		0.229	190.28					
6+250	6,250.00	0.98	1,134.00	0.001		189.15	1.11	0.06	189.09	0.84	188.25
M.P. 6		0.98	16.00		0.229	188.92					
7+200	7,200.00	0.92	934.00	0.001		187.99	1.09	0.06	187.93	0.87	187.03
M.P. 7		0.92	16.00		0.229	187.76					
7+900	7,900.00	0.78	684.00	0.001		187.08	1.04	0.06	187.02	0.87	186.15
M.P. 8		0.78	16.00		0.229	186.85					
9	9,000.00	0.64	1,084.00	0.001		185.77	0.99	0.05	185.72	0.86	184.86
M.P. 9		0.64	15.00		0.229	185.54					
10	10,000.00	0.48	985.00	0.001		184.56	0.92	0.04	184.52	0.82	183.70
M.P. 10		0.48	15.00		0.229	184.33					
10+750	10,750.00	0.42	735.00	0.001		183.60	0.87	0.04	183.56	0.86	182.66
M.P. 11		0.42	15.00		0.229	183.37					
12	12,000.00	0.31	1,235.00	0.001		182.14	0.82	0.03	182.11	0.73	181.38
M.P. 12		0.31	12.00		0.229	181.91					
12+900	12,900.00	0.24	888.00	0.001		181.02	0.78	0.03	180.99	0.63	180.36
M.P. 13		0.24	12.00		0.229	180.79					
14+300	14,300.00	0.17	1,388.00	0.001		179.40	0.7	0.03	179.37	0.62	178.75
Total			14,300.00		2.977			0.77			
(CS-17)											
0	0.00	0.74	0.00	0.001		193.86			193.81	0.84	192.97
0+300	300.00	0.74	300.00	0.001		193.56	1.03	0.05	193.51	0.84	192.67
M.P. 1		0.74	15.00		0.232	193.33					
4	4,000.00	0.56	3,685.00	0.001		189.65	0.94	0.05	189.60	0.89	188.71
M.P. 2		0.56	15.00		0.232	189.42					
7+600	7,600.00	0.23	3,585.00	0.001		185.84	0.77	0.03	185.81	0.62	185.19
Total			7,600.00		0.464			0.13			

CUADRO K-II.7 CALCULO DE PENDIENTE DEL CANAL SECUNDARIO (6/9)

No.	Distancia (m)	Caudal (m3/s)	Long.Tramo l (m)	Pendiente	Perd.Carga (m)	Cota Linea de Energía EL (m.s.n.m)	Velocidad V (m/s)	Perd.Carga de Velocidad hv (m)	Cota del espejo de agua EL (m.s.n.m.)	Prof. Agua d (m)	Cota del Canal EL (m.s.n.m.)
(CS-16)											
0	0.00	4.90	0.00	0.001		194.86			194.73	1.548	193.18
0+500	500.00	4.90	500.00	0.001		194.36	1.61	0.13	194.23	1.548	192.68
M.P. 1		4.90	29.00		0.238	194.12					
5	5,000.00	4.84	4,471.00	0.001		189.65	1.60	0.13	189.52	1.53	187.99
M.P. 2		4.84	29.00		0.238	189.41					
12+400	12,400.00	4.60	7,371.00	0.001		182.04	1.58	0.13	181.91	1.55	180.36
M.P. 3		4.60	29.00		0.238	181.80					
21+100	21,100.00	4.34	8,671.00	0.001		173.13	1.56	0.12	173.01	1.49	171.52
M.P. 4		4.34	29.00		0.238	172.89					
28+600	28,600.00	4.19	7,471.00	0.001		165.42	1.54	0.12	165.30	1.53	163.77
M.P. 5		4.19	29.00		0.238	165.18					
36	36,000.00	3.79	7,371.00	0.001		157.81	1.50	0.11	157.70	1.51	156.19
M.P. 6		3.79	29.00		0.238	157.57					
39+600	39,600.00	2.68	3,571.00	0.001		154.00	1.37	0.1	153.90	1.45	152.42
M.P. 7		2.68	27.00		0.242	153.76					
41	41,000.00	2.38	1,373.00	0.001		152.39	1.33	0.09	152.30	1.44	150.86
M.P. 8		2.38	27.00		0.242	152.15					
49	49,000.00	1.96	7,973.00	0.001		144.18	1.25	0.08	144.10	1.49	142.61
M.P. 9		1.96	27.00		0.242	143.94					
54+300	54,300.00	1.62	5,273.00	0.001		138.67	1.18	0.07	138.60	1.46	137.14
M.P. 10		1.62	27.00		0.242	138.43					
60	60,000.00	1.06	5,673.00	0.001		132.76	1.07	0.06	132.70	1.27	131.39
M.P. 11		1.06	27.00		0.242	132.52					
62+100	62,100.00	0.53	2,073.00	0.001		130.45	0.91	0.04	130.41	0.98	129.43
M.P. 12		0.53	15.00		0.231	130.22					
63+500	63,500.00	0.29	1,385.00	0.001		128.84	0.81	0.03	128.81	0.71	128.10
M.P. 13		0.29	15.00		0.231	128.61					
67	67,000.00	0.11	3,485.00	0.001		125.13	0.65	0.02	125.11	0.51	124.60
Total			67,000.00		3.100			1.23			
(CS-19)											
0	0.00	0.21	0.00	0.001		226.00			225.97	0.71	225.26
2	2,000.00	0.21	2,000.00	0.001		224.00	0.73	0.03	223.97	0.71	223.26
M.P. 1		0.21	13.00		0.234	223.77					
4+200	4,200.00	0.09	2,187.00	0.001		221.58	0.62	0.02	221.56	0.45	221.11
Total			4,200.00		0.234			0.05			

CUADRO K-II.7 CALCULO DE PENDIENTE DEL CANAL SECUNDARIO (7/9)

No.	Distancia (m)	Caudal (m3/s)	Long.Tramo l (m)	Pendiente	Perd.Carga (m)	Cota Linea de Energía EL (m.sn.m)	Velocidad V (m/s)	Perd.Carga de Velocidad hv (m)	Cota del espejo de agua EL (m.s.n.m.)	Prof. Agua d (m)	Cota del Canal EL (m.s.n.m.)
(CS-18)											
0	0.00	5.81	0.00	0.001		190.54			190.40	1.65	188.75
0+30	30.00	5.81	30.00	0.001		190.51	1.67	0.14	190.37	1.65	188.72
M.P. 1		5.81	33.00		0.236	190.27					
1+600	1,600.00	5.57	1,537.00	0.001		188.73	1.65	0.14	188.59	1.68	186.91
M.P. 2		5.57	33.00		0.236	188.49					
7+800	7,800.00	5.16	6,167.00	0.001		182.32	1.62	0.13	182.19	1.67	180.52
M.P. 3		5.16	33.00		0.236	182.08					
11+700	11,700.00	4.63	3,867.00	0.001		178.21	1.57	0.13	178.08	1.71	176.37
M.P. 4		4.63	34.00		0.244	177.97					
16+500	16,500.00	4.06	4,766.00	0.001		173.20	1.52	0.12	173.08	1.67	171.41
M.P. 5		4.06	34.00		0.244	172.96					
17	17,000.00	3.57	466.00	0.001		172.49	1.45	0.11	172.38	1.72	170.66
M.P. 6		3.57	34.00		0.244	172.25					
19+400	19,400.00	3.45	2,366.00	0.001		169.88	1.44	0.11	169.77	1.69	168.05
M.P. 7		3.45	34.00		0.244	169.64					
20	20,000.00	3.32	566.00	0.001		169.07	1.43	0.1	168.97	1.65	167.32
M.P. 8		3.32	34.00		0.244	168.83					
24	24,000.00	3.07	3,966.00	0.001		164.86	1.4	0.1	164.76	1.68	163.08
M.P. 9		3.07	33.00		0.239	164.62					
27+800	27,800.00	2.74	3,767.00	0.001		160.85	1.37	0.1	160.75	1.57	159.18
M.P. 10		2.74	33.00		0.239	160.61					
27+900	27,900.00	1.94	67.00	0.001		160.54	1.25	0.08	160.46	1.49	158.93
M.P. 11		1.94	33.00		0.239	160.30					
32+500	32,500.00	1.41	4,567.00	0.001		155.73	1.15	0.07	155.66	1.35	154.31
M.P. 12		1.41	33.00		0.239	155.49					
37	37,000.00	1.00	4,467.00	0.001		151.02	1.05	0.06	150.96	1.23	149.73
M.P. 13		1.00	21.00		0.236	150.78					
44	44,000.00	0.47	6,979.00	0.001		143.80	0.89	0.04	143.76	0.92	142.84
Total			44,000.00		3.120			1.43			
(CS-20)											
0	0.00	0.57	0.00	0.001		226.00			225.95	0.9	225.05
0+400	400.00	0.57	400.00	0.001		225.60	0.94	0.05	225.55	0.9	224.65
M.P. 1		0.57	16.00		0.231	225.37					
6+300	6,300.00	0.31	5,884.00	0.001		219.49	0.82	0.03	219.46	0.74	218.72
M.P. 2		0.57	16.00		0.231	219.26					
11	11,000.00	0.15	4,684.00	0.001		214.58	0.68	0.02	214.56	0.59	213.97
Total			11,000.00		0.462			0.10			

CUADRO K-II.7 CALCULO DE PENDIENTE DEL CANAL SECUNDARIO (8/9)

No.	Distancia (m)	Caudal (m3/s)	Long.Tramo l (m)	Pendiente	Perd.Carga (m)	Cota Linea de Energía EL (m.sn.m)	Velocidad V (m/s)	Perd.Carga de Velocidad hv (m)	Cota del espejo de agua EL (m.s.n.m.)	Prof. Agua d (m)	Cota del Canal EL (m.s.n.m.)
(CS-21)											
0	0.00	5.49	0.00	0.001		188.65			188.51	1.66	186.85
0+500	500.00	5.49	500.00	0.001		188.15	1.65	0.14	188.01	1.66	186.35
M.P. 1		5.49	33.00		0.235	187.92					
6	6,000.00	5.08	5,467.00	0.001		182.45	1.61	0.13	182.32	1.65	180.67
M.P. 2		5.08	33.00		0.235	182.22					
12+110	12,110.00	4.57	6,077.00	0.001		176.14	1.57	0.13	176.01	1.62	174.39
M.P. 3		4.57	33.00		0.235	175.91					
17+800	17,800.00	4.45	5,657.00	0.001		170.25	1.56	0.12	170.13	1.67	168.46
M.P. 4		4.45	33.00		0.235	170.02					
19	19,000.00	4.19	1,167.00	0.001		168.85	1.53	0.12	168.73	1.65	167.08
M.P. 5		4.19	33.00		0.235	168.62					
22+440	22,440.00	1.65	3,407.00	0.001		165.21	1.25	0.08	165.13	1.01	164.12
M.P. 6		1.65	20.00		0.232	164.98					
24+300	24,300.00	1.50	1,840.00	0.001		163.14	1.22	0.08	163.06	1.02	162.01
M.P. 7		1.50	20.00		0.232	162.91					
25+600	25,600.00	1.29	1,280.00	0.001		161.63	1.17	0.07	161.56	1.00	160.56
M.P. 8		1.29	19.00		0.234	161.40					
30+500	30,500.00	0.69	4,881.00	0.001		156.52	1.00	0.05	156.47	0.89	155.58
M.P. 9		0.69	19.00		0.234	156.29					
30+600	30,600.00	0.39	81.00	0.001		156.21	1.00	0.05	156.16	0.80	155.36
Total			30,600.00		2.107			0.97			
(CS-22)											
0	0.00	2.05	0.00	0.001		188.65			188.56	1.15	187.41
0+500	500.00	2.05	500.00	0.001		188.15	1.31	0.09	188.06	1.15	186.91
M.P. 1		2.05	23.00		0.234	187.92					
6+500	6,500.00	1.75	5,977.00	0.001		181.94	1.26	0.08	181.86	1.12	180.74
M.P. 2		1.75	23.00		0.234	181.71					
11+700	11,700.00	1.62	5,177.00	0.001		176.53	1.23	0.08	176.45	1.15	175.30
M.P. 3		1.62	23.00		0.234	176.30					
14+400	14,400.00	1.34	2,677.00	0.001		173.62	1.17	0.07	173.55	1.10	172.45
M.P. 4		1.34	23.00		0.234	173.39					
23+500	23,500.00	1.05	9,077.00	0.001		164.31	1.10	0.06	164.25	1.04	163.21
M.P. 5		1.05	23.00		0.234	164.08					
30	30,000.00	0.65	6,477.00	0.001		157.60	0.99	0.05	157.55	0.86	156.69
M.P. 6		0.65	17.00		0.236	157.36					
38	38,000.00	0.55	7,983.00	0.001		149.38	0.94	0.05	149.33	0.88	148.45
M.P. 7		0.55	17.00		0.236	149.14					
39+500	39,500.00	0.32	1,483.00	0.001		147.66	0.82	0.03	147.63	0.75	146.88
M.P. 8		0.32	17.00		0.236	147.42					
42+200	42,200.00	0.10	2,683.00	0.001		144.74	0.63	0.02	144.72	0.48	144.24
Total			42,200.00		1.878			0.53			

CUADRO K-II.7 CALCULO DE PENDIENTE DEL CANAL SECUNDARIO (9/9)

No.	Distancia (m)	Caudal (m3/s)	Long.Tramo l (m)	Pendiente	Perd.Carga (m)	Cota Linea de Energía EL (m.sn.m)	Velocidad V (m/s)	Perd.Carga de Velocidad hv (m)	Cota del espejo de agua EL (m.s.n.m.)	Prof. Agua d (m)	Cota del Canal EL (m.s.n.m.)
(CS-23)											
0	0.00	2.54	0.00	0.001		168.85			168.75	1.18	167.57
0+50	50.00	2.54	50.00	0.001		168.80	1.38	0.1	168.70	1.18	167.52
S. 1		2.54	1,000.00		2.192	166.61					
1+100	1,100.00	2.54	50.00	0.001		166.56	1.38	0.1	166.46	1.18	165.28
M.P. 1		2.54	23.00		0.238	166.32					
1+600	1,600.00	2.38	477.00	0.001		165.84	1.36	0.09	165.75	1.19	164.56
M.P. 2		2.38	23.00		0.238	165.60					
4	4,000.00	2.12	2,377.00	0.001		163.22	1.33	0.09	163.13	1.11	162.02
M.P. 3		2.12	23.00		0.238	162.98					
12+100	12,100.00	1.82	8,077.00	0.001		154.90	1.28	0.08	154.82	1.07	153.75
M.P.4		1.82	23.00		0.238	154.66					
12+150	12,150.00	1.76	27.00	0.001		154.63	1.26	0.08	154.55	1.12	153.43
S. 2		1.76	700.00		1.562	153.07					
15+700	15,700.00	1.76	2,850.00	0.001		150.22	1.26	0.08	150.14	1.12	148.99
M.P. 5		1.76	22.00		0.231	149.99					
18+100	18,100.00	1.59	2,378.00	0.001		147.61	1.22	0.08	147.53	1.13	146.40
M.P. 6		1.59	17.00		0.236	147.37					
26	26,000.00	1.29	7,883.00	0.001		139.49	1.11	0.06	139.43	1.08	138.35
M.P. 7		1.29	17.00		0.236	139.25					
26+110	26,110.00	1.11	93.00	0.001		139.16	1.11	0.06	139.10	1.08	138.02
M.P. 8		1.11	17.00		0.236	138.92					
28+500	28,500.00	0.75	2,373.00	0.001		136.55	1.02	0.05	136.50	0.94	135.56
M.P. 8		0.75	17.00		0.236	136.31					
35	35,000.00	0.47	6,483.00	0.001		129.83	0.91	0.04	129.79	0.81	128.98
M.P. 9		0.47	17.00		0.236	129.59					
35+100	35,100.00	0.21	83.00	0.001		129.51	0.91	0.04	129.47	0.81	128.66
M.P. 10		0.47	17.00		0.236	129.27					
37	37,000.00	0.11	1,883.00	0.001		127.39	0.72	0.03	127.36	0.50	126.86
Total			37,000.00		6.353			0.98			

CUADRO K-II.8 CALCULO DE SIFON

ITEM	TUBO DE HORMIGON	
	CS-23-S1	CS-23-S2
	1,400	1,200
1)Condición de diseño		
Diámetro: D (mm)	1,400	1,200
Caudal: Q (m3/s)	2.544	1.767
2)Area sección		
$A= \pi/4 \cdot D^2$ (m2)	1.54	1.13
3)Velocidad media		
$V=Q/A$ (m/s)	1.65	1.56
4)Perdida hidroestática		
a)Perdida por malla		
	1.79	1.79
$\sin^{-1}(\theta)$	60	60
$\sin^{-1} \left(\frac{t/b}{4/3 \cdot V^2/2g} \right)$	0.008	0.007
b)Perdida por entrada		
Coeficiente perdida: f_e	0.1	0.1
$h_{e_n} = f_e \cdot V^2 / (2 \cdot g)$	0.014	0.012
c)Perdida por tubería		
Longitud tubería: L (m)	1,100	700
Coefic. rugosidad: n	0.013	0.013
Radio hidráulico: $R=A/P$ (m)	0.350	0.300
$h_f = \left\{ \frac{n \cdot V}{R^{2/3}} \right\}^2 \cdot L$	2.031	1.418
d)Perdida por salida		
Coeficiente perdida: f_o	1	1
$h_o = f_o \cdot V^2 / (2 \cdot g)$	0.139	0.125
5)Perdida de carga		
$h = h_{e_n} + h_f + h_o$ (m)	2.192	1.562

CUADRO K-II.9 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (POPETA) (2/9)

(RIEGO POR GOTEO TIPO A (25 has.))

(A-2/2)

No.		A-1	A-1-1	A-1-2	A-1-3	A-1-4	Total	A-2-1	A-3.1	A-4-1	A-5-1
Caudal	(m3/s)	0.027	0.022	0.016	0.01	0.005		0.006	0.006	0.006	0.005
Dia. Tubería	(mm)	150	150	150	100	75		75	75	75	75
Longitud	(m)	10	210	210	210	450		340	350	340	260
Velocidad	(m/s)	1.529	1.246	0.906	1.274	1.132		1.359	1.359	1.359	1.132
Rugosidad		150	150	150	150	150		150	150	150	150
Perdida de carga	Tubería (m)	0.02	0.011	0.004	0.019	0.019		0.032	0.032	0.032	0.019
	$hf=10.67*C^{1.85}*D^{-4.87}*Q^{1.85}*L$										
	Entrada (m)	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000
	$he=fe*V^2/2g$										
	Salida	0	0	0	0	0.065		0	0	0	0
	$ho=fo*V^2/2g$										
	Codo	0	0	0	0	0.016		0	0	0	0
	$hbe=fbe*V^2/2g$										
	Reducción	0	0	0	0.001	0		0	0	0	0
	$hgc=fgc*V^2/2g$										
	Tee										
$H-H_r=f_r*V^2/2g$	0	0	0.001	0.004	0.006		0.001	0.001	0.001	0.006	
$H-H_r=f*V^2/2g$	0.146	0.118	0.077	0.094	0.149		0.291	0.291	0.291	0.149	
Valvula											
$h_v=f_v*V^2/2g$	0.017	0.011	0.006	0.014	0.011		0.016	0.016	0.016	0.011	
Total		0.195	0.14	0.088	0.132	0.266	0.821	0.34	0.34	0.34	0.185

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849*C*R^{0.63}*I^{0.54}$)

CUADRO K-II.9 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (POPETA) (3/9)

(RIEGO POR GOTEO TIPO B (50 has.))

(B-1/2)

Tramo No.	Longitud del ducto (m)	Diámetro (mm)	Caudal (m3/s)	Velocidad (m/s)	Perdida hidráulica (m)	Elev. línea de energía (m.s.n.m)	Perd. de carga por flujo (m)	Elev. deL espejo de agua (m.s.n.m)	Gradiente Hidráulico (m)	Elev. del eje de ducto (m.s.n.m)	Eliv. del terreno (m.s.n.m)
Estanque						190		190	3.6	186.4	187
B-1	10	250	0.061	1.243	0.113	189.887	0.079	189.808	4.058	185.750	186.6
B-1-1	400	200	0.032	1.019	0.293	189.594	0.053	189.541	19.741	169.800	170.6
B-1-2	400	150	0.016	0.906	0.762	188.832	0.042	188.790	34.540	154.250	155.0
B-1-1						189.887		189.808	3.808	186.000	186.6
B-2-1	450	150	0.029	1.642	0.458	189.429	0.138	189.291	21.441	167.850	168.6
B-2-2	490	100	0.014	1.783	0.407	189.022	0.162	188.860	35.560	153.300	154.0

CUADRO K-II.9 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (POPETA) (4/9)

(RIEGO POR GOTEO TIPO C (100 has.))

(C-1/2)

Tramo No.	Longitud del ducto (m)	Diámetro (mm)	Caudal (m3/s)	Velocidad (m/s)	Perdida hidráulica (m)	Elev. línea de energía (m.s.n.m)	Perd. de carga por flujo (m)	Elev. deL espejo de agua (m.s.n.m)	Gradiente Hidráulico (m)	Elev. del eje de ducto (m.s.n.m)	Eliv. del terreno (m.s.n.m)
Estanque						204		204	3.6	200.4	201
C-1	10	350	0.124	1.289	0.236	203.764	0.085	203.679	3.709	199.970	200.9
C-1-1	760	200	0.049	1.561	1.044	202.720	0.124	202.596	7.796	194.800	195.6
C-1-2	550	150	0.024	1.359	0.608	202.112	0.094	202.018	9.918	192.100	192.9
C-1-3	550	100	0.012	1.529	0.721	201.391	0.119	201.272	9.972	191.300	192.0
C-1						203.764		203.679	3.359	200.320	200.9
C-2-1	460	200	0.042	1.338	0.623	203.141	0.091	203.050	6.610	196.440	197.2
C-2-2	460	150	0.021	1.189	0.355	202.786	0.072	202.714	9.904	192.810	193.6
C-2-3	480	100	0.010	1.274	0.423	202.363	0.083	202.280	9.980	192.300	193.0
C-1-1						202.720		202.596	7.596	195.000	195.6
C-3-1	460	200	0.042	1.338	0.623	202.097	0.091	202.006	9.046	192.960	193.8
C-3-2	460	150	0.021	1.189	0.355	201.742	0.072	201.670	9.580	192.090	192.8
C-3-3	480	100	0.010	1.274	0.423	201.319	0.083	201.236	9.936	191.300	192.0

CUADRO K-II.9 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (POPETA) (5/9)

(RIEGO POR GOTEO TIPO B (50 has.))

(B-2/2)

No.		B-1	B-1-1	B-1-2	Total	B-2-1	B-2-2	total
Caudal	(m3/s)	0.061	0.032	0.016		0.029	0.014	
Dia. Tubería	(mm)	250	200	150		150	100	
Longitud	(m)	10	400	400		450	490	
Velocidad	(m/s)	1.243	1.019	1.561		1.227	1.373	
Rugosidad		150	150	150		150	150	
Perdida de carga	Tubería (m)	0.006	0.004	0.008		0.018	0.038	
	$hf=10.67*C^{1.85}*D^{-4.87}*Q^{1.85}*L$							
	Entrada (m)	0.008	0.000	0.000		0.000	0.000	
	$he=fe*V^2/2g$							
	Salida	0	0	0.124		0	0.096	
	$ho=fo*V^2/2g$							
	Codo	0	0	0		0.019	0	
	$hbe=fbe*V^2/2g$							
	Reducción	0.001	0.004	0		0.005	0	
	$hgc=fge*V^2/2g$							
	Tee							
	$H-H_r=f_r*V^2/2g$	0.004	0.002	0.005		0.003	0.003	
$H-H_r=f_r*V^2/2g$	0.09	0.278	0.607		0.402	0.254		
Valvula								
$h_v=f_v*V^2/2g$	0.004	0.005	0.018		0.011	0.016		
Total		0.113	0.293	0.762	1.168	0.458	0.407	0.865

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849*C*R^{0.63}*I^{0.54}$)

CUADRO K-II.9 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (POPETA) (6/9)

(RIEGO POR GOTEO TIPO C (100 has.))

(C-2/2)

No.		C-1	C-1-1	C-1-2	C-1-3	Total	C-2-1	C-2-2	C-2-3	total	C-3-1	C-3-2	C-3-3	total
Caudal	(m3/s)	0.124	0.049	0.024	0.012		0.042	0.021	0.01		0.033	0.016	0.008	
Dia. Tubería	(mm)	350	200	150	100		200	150	100		200	150	100	
Longitud	(m)	10	760	550	550		460	460	480		450	490	490	
Velocidad	(m/s)	1.289	1.561	1.359	1.529		1.338	1.189	1.274		1.051	0.906	1.019	
Rugosidad		150	150	150	150		150	150	150		150	150	150	
Pérdida de carga	Tubería (m)	0.005	0.015	0.014	0.032		0.01	0.01	0.019		0.005	0.004	0.01	
	$hf=10.67*C^{\wedge}-1.85*D^{\wedge}-4.87*Q^{\wedge}1.85*L$													
	Entrada (m)	0.008	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	
	$he=fe*V^2/2g$													
	Salida	0	0	0	0.119		0	0	0.083		0	0	0.053	
	$ho=fo*V^2/2g$													
	Codo	0	0.031	0	0		0	0	0		0.014	0	0	
	$hbe=fbe*V^2/2g$													
	Reducción	0.001	0.001	0	0		0.001	0	0		0.005	0	0	
	$hgc=fge*V^2/2g$													
Tee														
$H-H_r=f_r*V^2/2g$	0.002	0.007	0.005	0.006		0.005	0.004	0.003		0.002	0.002	0.002		
$H-H_r=f_r*V^2/2g$	0.156	0.977	0.575	0.547		0.598	0.331	0.304		0.295	0.192	0.195		
Valvula														
$h_v=f_v*V^2/2g$	0.064	0.013	0.014	0.017		0.009	0.01	0.014		0.006	0.006	0.009		
Total		0.236	1.044	0.608	0.721	2.609	0.623	0.355	0.423	1.401	0.327	0.204	0.269	0.8

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849*C*R^{\wedge}0.63*I^{\wedge}0.54$)

CUADRO K-II.9 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (POPETA) (7/9)

(RIEGO POR GOTEO TIPO D (150 has.))

(D-1/3)

Tramo No.	Longitud del ducto (m)	Diámetro (mm)	Caudal (m3/s)	Velocidad (m/s)	Perdida hidráulica (m)	Elev. línea de energía (m.s.n.m)	Perd. de carga por flujo (m)	Elev. deL espejo de agua (m.s.n.m)	Gradiente Hidráulico (m)	Elev. del eje de ducto (m.s.n.m)	Eliv. del terreno (m.s.n.m)
Estanque						169		169	3.6	165.4	166
D-1	10	400	0.165	1.314	0.380	168.620	0.088	168.532	3.852	164.680	165.7
D-1-1	200	300	0.111	1.571	0.679	167.941	0.126	167.815	9.435	158.380	159.3
D-1-2	200	300	0.095	1.345	0.497	167.444	0.092	167.352	15.372	151.980	152.9
D-1-3	200	250	0.072	1.468	0.143	167.301	0.110	167.191	21.561	145.630	146.5
D-1-4	200	200	0.049	1.561	0.204	167.097	0.124	166.973	27.693	139.280	140.1
D-1-5	200	150	0.026	1.472	0.151	166.946	0.111	166.835	33.905	132.930	133.7
D-1-6	460	100	0.010	1.274	0.422	166.524	0.083	166.441	42.141	124.300	125.0
D-1						168.620		168.532	3.452	165.080	165.7
D-2-1	800	200	0.054	1.720	1.437	167.183	0.151	167.032	22.952	144.080	144.9
D-2-2	450	150	0.020	1.132	0.361	166.822	0.065	166.757	34.327	132.430	133.2
D-2-3	450	100	0.010	1.274	0.423	166.399	0.083	166.316	43.016	123.300	124.0
D-1-1						167.941		167.815	9.135	158.680	159.3
D-3-1	300	150	0.016	0.906	0.186	167.755	0.042	167.713	16.983	150.730	151.5
D-3-2	400	100	0.008	1.019	0.220	167.535	0.053	167.482	30.182	137.300	138.0
D-1-2						167.444		167.352	15.072	152.280	152.9
D-4,5,6,-1	500	150	0.023	1.302	0.481	166.963	0.086	166.877	27.747	139.130	139.9
D-4,5,6,-2	500	100	0.011	1.401	0.606	166.357	0.100	166.257	40.957	125.300	126.0
D-1-5						166.946		166.835	33.755	133.080	133.7
D-7,-1	500	150	0.016	0.906	0.186	166.760	0.042	166.718	46.788	119.930	120.7
D-7-2	500	100	0.008	1.019	0.220	166.540	0.053	166.487	44.187	122.300	123.0

CUADRO K-II.9 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (POPETA) (8/9)

(RIEGO POR GOTEO TIPO D (150 has.))

(D-2/3)

No.		D-1	D-1-1	D-1-2	D-1-3	D-1-4	D-1-5	D-1-6	total	D-2-1	D-2-2	D-2-3	total
Caudal	(m3/s)	0.165	0.111	0.095	0.072	0.049	0.026	0.01		0.054	0.02	0.01	
Dia. Tubería	(mm)	400	300	300	250	200	150	100		200	150	100	
Longitud	(m)	10	200	200	200	200	200	460		800	450	450	
Velocidad	(m/s)	1.314	1.571	1.345	1.468	1.561	1.472	1.274		1.72	1.132	1.274	
Rugosidad		150	150	150	150	150	150	150		150	150	150	
Perdida de carga	Tubería (m)	0.004	0.01	0.006	0.01	0.015	0.018	0.019		0.02	0.008	0.019	
	$hf=10.67*C^{\wedge}1.85*D^{\wedge}-4.87*Q^{\wedge}1.85*L$												
	Entrada (m)	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	
	$he=fe*V^{\wedge}2/2g$												
	Salida	0	0	0	0	0	0	0.083		0	0	0.083	
	$ho=fo*V^{\wedge}2/2g$												
	Codo	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	
	$hbe=fbe*V^{\wedge}2/2g$												
	Reducción	0.001	0	0.001	0.001	0.001	0.001	0		0.001	0.001	0	
	$hgc=fge*V^{\wedge}2/2g$												
Tee													
H -H r=f *V ^2/2g	0.012	0.024	0.018	0.015	0.011	0.002	0.001		0.014	0.003	0.003		
H -H =f *V ^2/2g	0.301	0.519	0.38	0.112	0.159	0.114	0.305		1.386	0.34	0.304		
Valvula													
$hv=fv*V^{\wedge}2/2g$	0.053	0.126	0.092	0.005	0.018	0.016	0.014		0.016	0.009	0.014		
Total		0.38	0.679	0.497	0.143	0.204	0.151	0.422	2.476	1.437	0.361	0.423	2.221

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849*C*R^{\wedge}0.63*I^{\wedge}0.54$)

CUADRO K-II.9 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (POPETA) (9/9)

(RIEGO POR GOTEO TIPO D (150 has.))

(D-3/3)

No.		D-2-2-1	D-2-2-2	Total	D-3-1	D-3-2	Total	D-4,5,6,-1	D-4,5,6,-2	Total	D-7-1	D-7-2	Total
Caudal	(m3/s)	0.016	0.008		0.016	0.008		0.023	0.011		0.016	0.008	
Dia. Tubería	(mm)	150	100		150	100		150	100		150	100	
Longitud	(m)	400	350		300	400		500	500		500	500	
Velocidad	(m/s)	0.906	1.019		0.906	1.019		1.302	1.401		0.906	1.019	
Rugosidad		150	150		150	150		150	150		150	150	
Perdida de carga	Tubería (m)	0.004	0.01		0.004	0.01		0.013	0.025		0.004	0.01	
	$hf=10.67*C^{1.85}*D^{-4.87}*Q^{1.85}*L$												
	Entrada (m)	0.000	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000	
	$he=fe*V^2/2g$												
	Salida	0	0.053		0	0.053		0	0.1		0	0.053	
	$ho=fo*V^2/2g$												
	Codo	0.01	0		0	0		0	0		0	0	
	$hbe=fbe*V^2/2g$												
	Reducción	0.001	0		0	0		0.001	0		0	0	
	$hgc=fgc*V^2/2g$												
Tee													
H -H r=f *V ^2/2g	0.002	0.002		0.002	0.002		0.004	0.005		0.002	0.002		
H -H =f *V ^2/2g	0.154	0.146		0.174	0.146		0.45	0.46		0.174	0.146		
Valvula													
$hv=fv*V^2/2g$	0.006	0.009		0.006	0.009		0.013	0.016		0.006	0.009		
Total		0.177	0.22	0.397	0.186	0.22	0.406	0.481	0.606	1.087	0.186	0.22	0.406

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849*C*R^{0.63}*I^{0.54}$)

CUADRO K-II.10 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (MALLARAUCO) (2/11)

(SECTOR REFORMA)

(R-2/4)

No.		D-R-1	D-R-2	D-R-3	D-R-4	D-R-5	D-R-6	D-R-7	D-R-8	Total
Caudal	(m3/s)	0.543	0.363	0.281	0.198	0.148	0.121	0.064	0.048	
Dia. Tubería	(mm)	700	600	500	400	350	350	250	200	
Longitud	(m)	50	50	800	750	550	450	700	1,300	
Velocidad	(m/s)	1.412	1.614	1.439	1.576	1.539	1.258	1.304	1.529	
Rugosidad		150	150	150	150	150	150	150	150	
Perdida de carga	Tubería (m)	0.003	0.003	0.004	0.007	0.007	0.004	0.007	0.014	
	$hf=10.67*C^{\wedge}1.85*D^{\wedge}-4.87*Q^{\wedge}1.85*L$									
	Entrada (m)	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	$he=fe*V^{\wedge}2/2g$									
	Salida	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.119	
	$ho=fo*V^{\wedge}2/2g$									
	Codo							0.130	0.179	
	$hbe=fbe*V^{\wedge}2/2g$									
	Reducción	0.000	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.011	
	$hgc=fgc*V^{\wedge}2/2g$									
	Tee									
	$H-H_r=f_r*V^{\wedge}2/2g$	0.008	0.051	0.028	0.033	0.047	0.031	0.008	0.011	
$H-H_r=f*V^{\wedge}2/2g$	0.085	0.348	0.258	0.332	0.247	0.153	0.198	0.243		
Valvula										
$h_v=f_v*V^{\wedge}2/2g$	0.040	0.058	0.053	0.076	0.091	0.061	0.004	0.012		
Total		0.146	0.462	0.344	0.449	0.393	0.249	0.348	0.589	2.98

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849*C*R^{\wedge}0.63*I^{\wedge}0.54$)

CUADRO K-II.10 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (MALLARAUCO) (3/11)

(SECTOR REFORMA)

(R-3/4)

No.		D-R-9	D-R-10	D-R-11	D-R-12	D-R-13	D-R-14	D-R-15	D-R-16	D-R-17	D-R-18	D-R-19	D-R-20
Caudal	(m3/s)	0.024	0.058	0.035	0.048	0.021	0.029	0.014	0.013	0.031	0.026	0.017	0.180
Dia. Tubería	(mm)	150	250	200	200	150	150	150	150	200	150	150	400
Longitud	(m)	800	600	200	550	350	450	300	250	460	320	220	150
Velocidad	(m/s)	1.359	1.182	1.115	1.529	1.189	1.642	0.793	0.736	0.987	1.472	0.962	1.433
Rugosidad		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Perdida de carga	Tubería (m)	0.014	0.005	0.006	0.014	0.010	0.024	0.003	0.002	0.004	0.018	0.005	0.005
	$hf=10.67*C^{1.85}*D^{-4.87}*Q^{1.85}*L$												
	Entrada (m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$he=fe*V^2/2g$												
	Salida (m)	0.094	0.071	0.063	0.119	0.072	0.138	0.032	0.028	0.050	0.111	0.047	0.000
	$ho=fo*V^2/2g$												
	Codo (m)							0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	
	$hbe=fbe*V^2/2g$												
	Reducción (m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$hgc=fgc*V^2/2g$												
Tee (m)													
$H-H_r=f_r*V^2/2g$	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001
$H-H_r=f_r*V^2/2g$	0.196	0.577	0.343	0.966	0.147	0.410	0.073	0.082	0.148	0.329	0.070	0.137	
Valvula (m)													
$h_v=f_v*V^2/2g$	0.027	0.007	0.013	0.025	0.021	0.040	0.009	0.008	0.010	0.032	0.014	0.063	
Total (m)		0.333	0.661	0.426	1.125	0.251	0.613	0.118	0.120	0.224	0.491	0.136	0.206

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849*C*R^{0.63}*I^{0.54}$)

CUADRO K-II.10 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (MALLARAUCO) (4/11)

(SECTOR REFORMA)

(R-4/4)

No.		D-R-21	D-R-22	D-R-23	D-R-24	D-R-25	D-R-26	D-R-27	D-R-28	D-R-29	D-R-30	D-R-34
Caudal	(m3/s)	0.157	0.111	0.087	0.077	0.049	0.009	0.023	0.046	0.027	0.011	0.040
Dia. Tubería	(mm)	400	300	300	250	200	100	150	200	150	100	200
Longitud	(m)	1,250	150	1,250	550	700	1,500	450	720	600	350	1,300
Velocidad	(m/s)	1.250	1.571	1.231	1.567	1.561	1.146	1.302	1.465	1.529	1.401	1.274
Rugosidad		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Pérdida de carga	Tubería (m)	0.004	0.010	0.005	0.012	0.015	0.014	0.013	0.013	0.020	0.025	0.008
	$hf=10.67*C^{-1.85}*D^{-4.87}*Q^{1.85}*L$											
	Entrada (m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$he=fe*V^2/2g$											
	Salida (m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.067	0.086	0.000	0.000	0.100	0.083
	$ho=fo*V^2/2g$											
	Codo (m)	0.040	0.013	0.012	0.006	0.093	0.084	0.022	0.000	0.000	0.000	0.041
	$hbe=fbe*V^2/2g$											
	Reducción (m)	0.000	0.001	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000
	$hgc=fge*V^2/2g$											
	Tee (m)											
	$H-H_r=f_r*V^2/2g$	0.000	0.000	0.001	0.002	0.024	0.000	0.001	0.002	0.010	0.003	0.000
$H-H_r=f*V^2/2g$	0.073	0.239	0.209	0.129	0.103	0.000	0.467	0.410	0.153	0.095	0.787	
Valvula (m)												
$h_v=f_v*V^2/2g$	0.048	0.013	0.008	0.125	0.013	0.011	0.025	0.011	0.017	0.029	0.009	
Total (m)		0.165	0.276	0.236	0.274	0.250	0.176	0.614	0.437	0.201	0.252	0.928

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849*C*R^{0.63}*I^{0.54}$)

CUADRO K-II.10 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (MALLARAUCO) (5/11)

(SECTOR MANZANO)

(M-1/4)

Tramo No.	Longitud del ducto (m)	Diámetro (mm)	Caudal (m3/s)	Velocidad (m/s)	Perdida hidráulica (m)	Elev. línea de energía (m.s.n.m)	Perd. de carga por flujo (m)	Elev. de L espejo de agua (m.s.n.m)	Gradiente Hidráulico (m)	Elev. del eje de ducto (m.s.n.m)	Eliv. del terreno (m.s.n.m)
Estanque						185.5		185.5	2.3	183.2	188.5
D-M-1	50	600	0.429	1.518	0.223	185.277	0.118	185.159	2.859	182.300	183.5
D-M-2	500	600	0.394	1.394	0.228	185.049	0.099	184.950	3.150	181.800	183.0
D-M-3	180	600	0.362	1.281	0.192	184.857	0.084	184.773	3.153	181.620	182.8
D-M-4	1,150	600	0.315	1.115	0.140	184.717	0.063	184.654	2.254	182.400	183.6
D-M-5	1,200	500	0.257	1.310	0.229	184.488	0.088	184.400	2.760	181.640	182.7
D-M-6	1,100	500	0.237	1.208	0.194	184.294	0.074	184.220	3.460	180.760	181.9
D-M-7	880	500	0.219	1.116	0.229	184.065	0.064	184.001	3.941	180.060	181.2
D-M-8	200	500	0.203	1.034	0.119	183.946	0.055	183.891	3.991	179.900	181.0
D-M-9	300	400	0.196	1.561	0.370	183.576	0.124	183.452	3.692	179.760	180.8
D-M-10	500	400	0.179	1.425	0.271	183.305	0.104	183.201	4.891	178.310	179.3
D-M-11	620	400	0.158	1.258	0.352	182.953	0.081	182.872	6.362	176.510	177.5
D-M-12	800	350	0.118	1.227	0.199	182.754	0.077	182.677	8.437	174.240	175.2
D-M-13	420	300	0.097	1.373	0.265	182.489	0.096	182.393	9.323	173.070	174.0
D-M-14	500	250	0.052	1.060	0.153	182.336	0.057	182.279	10.609	171.670	172.5
D-M-15	1,300	75	0.020	4.529	0.023	182.313	1.047	181.266	13.191	168.075	168.8
D-M-1						185.277		185.159	2.859	182.300	183.5
D-M-16	1,100	200	0.035	1.115	0.838	184.439	0.063	184.376	8.876	175.500	176.3
D-M-3						184.857		184.773	3.153	181.620	182.8
D-M-18	450	200	0.047	1.497	0.826	184.031	0.114	183.917	6.617	177.300	178.1
D-M-5						184.488		184.400	2.760	181.640	182.7
D-M-20	550	150	0.020	1.132	0.418	184.070	0.065	184.005	22.755	161.250	162.0
D-M-7						184.065		184.001	3.941	180.060	181.2
D-M-22	700	150	0.016	0.906	0.256	183.809	0.042	183.767	25.517	158.250	159.0
D-M-11						182.953		182.872	6.362	176.510	177.5
D-M-26	1,200	150	0.021	1.189	0.842	182.111	0.072	182.039	25.089	156.950	157.7
D-M-11						182.336		182.279	10.609	171.670	172.5
D-M-29	1,650	200	0.050	1.592	1.879	180.457	0.129	180.328	25.028	155.300	156.1

CUADRO K-II.10 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (MALLARAUCO) (6/11)

(SECTOR MANZANO)

(M-2/4)

No.		D-M-1	D-M-2	D-M-3	D-M-4	D-M-5	D-M-6	D-M-7	D-M-8	D-M-9	D-M-10	D-M-11	Sub-total
Caudal	(m3/s)	0.429	0.394	0.362	0.315	0.257	0.237	0.219	0.203	0.196	0.179	0.158	
Dia. Tubería	(mm)	600	600	600	600	500	500	500	500	400	400	400	
Longitud	(m)	50	500	180	1.150	1.200	1.100	880	200	300	500	620	
Velocidad	(m/s)	1.518	1.394	1.281	1.115	1.310	1.208	1.116	1.034	1.561	1.425	1.258	
Rugosidad		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	
Perdida de carga	Tubería (m)	0.004	0.003	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.007	0.005	0.004	
	$hf=10.67*C^{-1.85}*D^{-4.87}*Q^{1.85}*L$												
	Entrada (m)	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	$he=fe*V^2/2g$												
	Salida	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	$ho=fo*V^2/2g$												
	Codo	0.000	0.050	0.042	0.032	0.066	0.056	0.111	0.014	0.124	0.078	0.141	
	$hbe=fbe*V^2/2g$												
	Reducción	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.006	
	$hgc=fgc*V^2/2g$												
	Tee												
	$H-H_r=f_r*V^2/2g$	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
	$H-H_r=f_r*V^2/2g$	0.154	0.130	0.110	0.077	0.115	0.098	0.083	0.071	0.163	0.126	0.153	
Valvula													
$h_v=f_v*V^2/2g$	0.052	0.044	0.037	0.028	0.044	0.037	0.032	0.027	0.075	0.062	0.048		
Total		0.223	0.228	0.192	0.140	0.229	0.194	0.229	0.119	0.370	0.271	0.352	2.547

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849 * C * R^{0.63} * I^{0.54}$)

CUADRO K-II.10 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (MALLARAUCO) (7/11)

(SECTOR MANZANO)

(M-3/4)

No.		D-M-12	D-M-13	D-M-14	D-M-15	Sub-total	Total
Caudal	(m3/s)	0.118	0.097	0.052	0.002		
Dia. Tubería	(mm)	350	300	250	75		
Longitud	(m)	800	420	500	1,300		
Velocidad	(m/s)	1.227	1.373	1.060	0.453		
Rugosidad		150	150	150	150		
Perdida de carga	Tubería (m)	0.004	0.006	0.004	0.001		
	$hf=10.67*C^{-1.85}*D^{-4.87}*Q^{1.85}*L$						
	Entrada (m)	0.000	0.000	0.000	0.000		
	$he=fe*V^2/2g$						
	Salida	0.000	0.000	0.000	0.010		
	$ho=fo*V^2/2g$						
	Codo	0.038	0.048	0.043	0.010		
	$hbe=fbe*V^2/2g$						
	Reducción	0.005	0.001	0.000	0.000		
	$hgc=fge*V^2/2g$						
	Tee						
	$H-H = f * V^2/2g$	0.000	0.004	0.020	0.000		
	$H-H = f * V^2/2g$	0.094	0.110	0.083	0.000		
	Valvula						
$h_v=f_v*V^2/2g$	0.058	0.096	0.003	0.002			
Total		0.199	0.265	0.153	0.023	0.640	3.187

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849*C*R^{0.63}*I^{0.54}$)

CUADRO K-II.10 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (MALLARAUCO) (8/11)

(SECTOR MANZANO)

(M-4/4)

No.		D-M-16	D-M-17	D-M-18	D-M-19	D-M-20	D-M-21	D-M-22	D-M23	D-M-24	D-M-25	D-M-26	D-M-27	D-M-28	D-M-29	
Caudal	(m3/s)	0.035	0.320	0.047	0.058	0.020	0.018	0.016	0.007	0.017	0.021	0.040	0.021	0.043	0.050	
Dia. Tubería	(mm)	200	200	200	250	150	150	150	75	150	150	200	150	200	200	
Longitud	(m)	1,100	650	450	550	550	550	700	50	150	250	1,200	950	1,050	1,650	
Velocidad	(m/s)	1.115	1.019	1.497	1.182	1.132	1.019	0.906	1.585	0.962	1.189	1.274	1.189	1.369	1.592	
Rugosidad		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	
Perdida de carga	Tubería (m)	0.006	0.316	0.013	0.005	0.008	0.006	0.004	0.049	0.005	0.010	0.008	0.010	0.010	0.016	
	$hf=10.67*C^{-1.85}*D^{-4.87}*Q^{1.85}*L$															
	Entrada (m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	$h_e=f_e*V^2/2g$															
	Salida (m)	0.063	0.053	0.114	0.071	0.065	0.053	0.042	0.128	0.047	0.072	0.083	0.072	0.096	0.129	
	$h_o=f_o*V^2/2g$															
	Codo (m)	0.032	0.000	0.057	0.036	0.033	0.026	0.010	0.000	0.000	0.018	0.062	0.000	0.024	0.000	
	$h_{be}=f_{be}*V^2/2g$															
	Reducción (m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	$h_{gc}=f_{gc}*V^2/2g$															
	Tee (m)															
	$H-H_r=f_r*V^2/2g$	0.000	0.000	0.001	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.007	0.013
	$H-H_r=f_r*V^2/2g$	0.723	0.286	0.617	0.356	0.292	0.237	0.187	0.000	0.288	0.322	0.671	0.264	0.877	1.694	
	Valvula (m)															
$h_v=f_v*V^2/2g$	0.014	0.018	0.024	0.007	0.019	0.015	0.012	0.044	0.014	0.021	0.017	0.021	0.010	0.027		
Total (m)		0.838	0.673	0.826	0.478	0.418	0.338	0.256	0.221	0.354	0.444	0.842	0.367	1.024	1.879	

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849*C*R^{0.63}*I^{0.54}$)

CUADRO K-II.10 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (MALLARAUCO) (10/11)

(SECTOR LOS CARRERA)

(C-2/3)

No.		D-C-1	D-C-2	D-C-3	D-C-4	D-C-5	Total	D-C-6	D-C-7	D-C-8	D-C-9	Total
Caudal	(m3/s)	0.125	0.071	0.059	0.031	0.012		0.054	0.03	0.005	0.003	
Dia. Tubería	(mm)	350	250	250	200	100		250	150	75	75	
Longitud	(m)	50	50	700	800	2400		900	740	780	680	
Velocidad	(m/s)	1.3	1.447	1.203	0.987	1.529		1.101	1.699	1.132	0.679	
Rugosidad		150	150	150	150	150		150	150	150	150	
Perdida de carga	Tubería (m)	0.005	0.009	0.006	0.004	0.032		0.004	0.027	0.019	0.004	
	$hf=10.67*C^{\wedge}1.85*D^{\wedge}-4.87*Q^{\wedge}1.85*L$											
	Entrada (m)	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	
	$he=fe*V^{\wedge}2/2g$											
	Salida	0	0	0	0	0.119		0	0	0	0.024	
	$ho=fo*V^{\wedge}2/2g$											
	Codo		0	0.129	0.05	0.119		0.093	0.147	0.098	0.012	
	$hbe=fbe*V^{\wedge}2/2g$											
	Reducción	0.009	0	0.001	0.001	0		0.001	0.001	0	0	
	$hgc=fgc*V^{\wedge}2/2g$											
Tee												
$H-H_r=f_r*V_r^{\wedge}2/2g$	0.002	0	0.003	0.004	0		0.001	0.019	0.005	0.002		
$H-H_r=f_r*V_r^{\wedge}2/2g$	0.089	0.13	0.064	0.322	0		0.231	0.504	0.423	0.017		
Valvula												
$h_v=f_v*V^{\wedge}2/2g$	0.065	0.005	0.003	0.007	0.02		0.003	0.021	0.011	0.004		
Total		0.179	0.144	0.206	0.388	0.29	1.207	0.333	0.719	0.556	0.063	1.608

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849*C*R^{\wedge}0.63*I^{\wedge}0.54$)

CUADRO K-II.10 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE TUBERIA (MALLARAUCO) (11/11)

(SECTOR LOS CARRERA)

(C-3/3)

No.		D-C-10	D-C-11	D-C-12	D-C-13	D-C-14	D-C-15
Caudal	(m3/s)	0.012	0.028	0.019	0.024	0.022	0.005
Dia. Tubería	(mm)	100	150	150	150	150	75
Longitud	(m)	1200	1600	1200	1350	400	200
Velocidad	(m/s)	1.529	1.585	1.561	1.227	1.373	1.06
Rugosidad		150	150	150	150	150	150
Perdida de carga	Tubería (m)	0.032	0.022	0.011	0.013	0.012	0.018
	$hf=10.67*C^{1.85}*D^{-4.87}*Q^{1.85}*L$						
	Entrada (m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	$he=fe*V^2/2g$						
	Salida	0.119	0.128	0.124	0.077	0.096	0.057
	$ho=fo*V^2/2g$						
	Codo	0.149	0.16	0.155	0.115	0	0.029
	$hbe=fbe*V^2/2g$						
	Reducción	0	0	0	0	0	0
	$hgc=fgc*V^2/2g$						
	Tee						
	$H-H = r*f *V ^2/2g$	0.107	0.014	0.009	0	0	0.052
	$H-H =f *V ^2/2g$	1.116	2.015	1.14	0.402	0.504	0.131
Valvula							
$hv=fv*V^2/2g$	0.02	0.019	0.018	0.011	0.126	0.01	
Total		1.543	2.358	1.457	0.618	0.738	0.297

(Formula de Hazen Williams : $V = 0.849*C*R^{0.63}*I^{0.54}$)

CUADRO K-II.11 PRESUPUESTO ANUAL PARA EL PROYECTO POPETA DE DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS EN EL AREA METROPOLITANA (1/2)

(Millones Ch.S)

Proyecto	Cantidad de obra	Unid.	Presupuesto Inicial			Años												Total (total hasta 2008)																	
			Divisa Mill. Ch.S	Interno Mill. Ch.S	Total Mill. Ch.S	2000		2001		2002		2003		2004		2005			2006		2007		2008												
						Divi.	Total	Divi.	Total	Divi.	Total	Divi.	Total	Divi.	Total	Divi.	Total		Divi.	Total	Divi.	Total	Divi.	Total											
A. POPETA																																			
1) Diseño (Incluye estudio de campo)	4,975	ha.	2,620.5	4,924.4	7,544.9			1048.2	1723.5	2771.7	917.2	1723.5	2640.7	131	246.2	377.2	131	492.4	623.4	262.1	590.9	853	131	147.7	278.7	2,620.5	4,924.2	7,544.7							
2) Instalación de faena	1	unid.	1,328.6								398.6			664.3													1,328.6								
3) Bocatoama unificada																																			
a) Bocatoama con vertedero	1	unid.	2,329.3											465.9	428.2	894.1	465.9	570.9	1036.8	582.3	285.4	867.7	815.3	142.7	958	2,329.4	1,427.2	3,756.6							
b) Desarenador (izq. , der. y cruce de río)	2	unid.	752.6											37.6	241.3	278.9	75.3	482.7	558	376.3	301.7	678	263.4	181	444.4	752.6	1,206.7	1,959.3							
4) Canal matriz																																			
a) Canal	45.7	km	8,560.6											428	1152.6	1580.6	2996.2	3457.8	6454	4280.3	4610.4	8890.7	856.1	2305.2	3161.3	8,560.6	11,526.0	20,086.6							
b) Tunel	13.1	km	2,669.2											533.8	1466.5	2000.3	934.2	2933	3867.2	934.2	2566.4	3500.6	266.9	366.6	633.5	2,669.1	7,332.5	10,001.6							
5) Canal secundario	66.7	km	743.6											0	0	0	223.1	784.8	1007.9	223.1	1569.5	1792.6	297.4	1569.5	1866.9	743.6	3,923.8	4,667.4							
6) Canal terciario (estanq. , gotero)	245	km	1,295.3											0	0	0	0	0	0	777.2	358.5	1135.7	518.1	537.8	1055.9	1,295.3	3,923.8	4,667.4							
7) Embalse	10	unid.	5,337.1											1067.4	889.6	1957	1334.3	2668.7	4003	1868	3558.3	5426.3	1067.4	1779.1	2846.5	5,337.1	8,895.7	14,232.8							
8) Central hidroeléctrica	4	unid.	4,884.3											244.2	59.5	303.7	976.9	178.4	1155.3	2442.2	178.4	2620.6	1221.1	178.4	1399.5	4,884.4	594.7	5,478.9							
9) Adquisición de tierra	208.9	ha.	0.0																								0.0	19.2	19.2						
10) Contingencia física		unid.	3,052.1																								3,052.0	4,253.7	7,305.7						
11) Costo de renova. (5% c/20años)		unid.																																	
Subtotal			33,573.2	46,790.2	80,363.4	3,484.0 Millones Ch.S. en el año 2026			1,048.2	1,733.1	2,781.3	1,621.0	2,695.5	4,316.5	4,182.6	6,229.7	10,412.3	8,052.5	12,844.8	20,897.3	12,508.7	15,508.3	28,017.0	6,160.2	7,778.7	13,938.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33,573.2	46,790.1	80,363.3
12) Operacion y mantenimiento		unid.	28.4																								28.4	107.8	136.2	62.4	237.1	299.5			
Total	4,975	ha	33,601.6	46,898.0	80,499.6	0.0		2,781.3			4,316.5			10,412.3			20,897.3			28,030.6			13,979.7			108.9			136.2			80,662.8			
Beneficio	100	%																															100		

Ref.: Central hidroeléctrica, O&M (Costo de O&M 136.2Mill.Ch.S/año , Costo de renovación 3,484.0Mill.Ch.S/ cada 20 años)

Asignación del costo de construcción

Item	Divisa Interno	12,917.0	15,045.6		199.2	308.0	512.1	1,197.6	1,367.9	2,746.7	5,492.1	2,973.5	0.0	0.0	0.0	0.0
1) Popeta																
O&M																
2) Yali																
3) Alhue																
4) Carmen Alto																
5) Cholqui																
6) Culpipran																
7) Chocalan																
8) Puangue																
9) Picano																
Total																

Producción eléctrica (MW) (para el sector de Popeta)

Item	Energía generada (MW)					(total hasta 2008)
No.1 Central hidroeléctrica					5,080.32	28,788.48
No.2 Central hidroeléctrica					3,654.72	14,618.88
No.3 Central hidroeléctrica					1,192.32	2,682.72
No.4 Central hidroeléctrica					4,043.52	10,782.72
Total					5,080.32	56,872.80

CUADRO K-II.12 PRESUPUESTO ANUAL PARA EL PROYECTO MALLARAUCO DE DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS EN EL AREA METROPOLITANA

(Millones Ch.\$)

Proyecto	Cantidad de obra	Unid.	Presupuesto Inicial			Años												Total (total hasta 2008)																											
			Divisa Mill. Ch.\$	Interno Mill. Ch.\$	Total Mill. Ch.\$	2000			2001			2002			2003				2004			2005			2006			2007			2008														
						Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total		Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total	Divi.	Inter.	Total												
B. MALLARAUCO																																													
1) Diseño y supervisión (Incluye estudio de campo)	1,045	ha.	798.7	1,333.0	2,131.7				319.5	466.6	786.1	279.5	466.6	746.1	39.9	66.7	106.6	39.9	133.3	173.2	79.9	160	239.9	39.9	40	79.9											798.6	1,333.2	2,131.8						
2) Instalación de faena	1	unid.	590.8	360.0	950.8							177.2	108	285.2	295.4	180	475.4							118.2	72	190.2												590.8	360.0	950.8					
3) Planta de trata. de aguas residuales																																													
a) Planta de trata. Las Carrera	1	unid.	2,610.1	1,552.9	4,163.0										522	1009.4	1531.4	1827.1	465.9	2293	261	77.6	338.6																	2,610.1	1,552.9	4,163.0			
b) Planta de trata. Reforma y Manzano	2	unid.	8,504.1	5,370.2	13,874.3													850.4	1074	1924.4	5952.9	3222.1	9175	1700.8	1074	2774.8														8,504.1	5,370.1	13,874.2			
4) Tanque alimentador de riego	3	unid.	90.3	40.7	131.0										9	4.1	13.1	27.1	12.2	39.3	36.1	16.3	52.4	18.1	8.1	26.2													90.3	40.7	131.0				
5) Sistema de acueducto para riego	44	km	611.5	235.9	847.4										30.6	11.8	42.4	152.9	59	211.9	183.5	70.8	254.3	244.6	94.4	339													611.6	236.0	847.6				
6) Adquisición de tierra	18	ha.	0.0	14.6	14.6																																			0.0	14.6	14.6			
7) Contingencia		unid.	1,240.7	770.9	2,011.6							124.1	77.1	201.2	248.1	154.2	402.3	372.2	231.3	603.5	496.3	308.4	804.7	124.1	77.1	201.2														1,364.8	848.1	2,212.9			
8) Costo de renovación (5% c/20años)	1	unid.				(costo de renovación 992.1Millones Ch.\$, en el año 2026)																																							
Subtotal			14,446.2	9,678.2	24,124.4				319.5	473.9	793.4	580.8	659.0	1,239.8	1,145.0	1,426.2	2,571.2	3,269.6	1,975.7	5,245.3	7,009.7	3,855.2	10,864.9	2,245.7	1,365.6	3,611.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									14,570.3	9,755.6	24,325.9		
9) Operacion y mantenimiento	1	unid.	124.0	331.5	455.5										12.4	33.2	45.6	37.2	99.5	136.7	86.8	232.1	318.9	124.0	331.5	455.5	124.0	331.5	455.5	124.0	331.5	455.5											384.4	1,027.8	1,412.2
Total	1,045	ha	14,570.2	10,009.7	24,579.9	0.0			793.4			1,239.8			2,571.2			5,290.9			11,001.6			3,930.2			455.5														25,738.1				
Beneficio	100	%																						30			70														100		100		

Ref.: : O&M

(Costo de O&M 455.5Mill.Ch.\$/año , Costo de renovación 992.1Mill.Ch.\$/ cada 20 años)

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (1/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
I.Construcción							
1-1. Instalación faena	unid	1.0	1,790,168,000	1,790,168,000	1,328,630,000	1,328,630,000	3,118,798,000
1-2. Bocatoma							
1) Despeje	m2	45,000.0	108	4,860,000	222	9,990,000	14,850,000
2) Excavación							
a) Común	m3	145,809.0	262	38,201,960	488	71,154,790	109,356,750
b) Roca	m3	36,452.0	1,605	58,505,460	1,407	51,287,960	109,793,420
3) Nivelación de fundaciones	m2	30,000.0	61	1,830,000	459	13,770,000	15,600,000
4) Relleno común	m3	50,367.0	657	33,091,120	849	42,751,510	75,842,630
5) Relleno de arena	m3	600.0	6,026	3,615,360	849	509,280	4,124,640
6) Enrocado P>4.0ton./c	m2	14,435.0	23,968	345,978,080	8,502	122,719,150	468,697,230
7) Mampostería	m2	600.0	8,436	5,061,420		0	5,061,420
8) Hormigón H-5	m3	1,136.5	1,264	1,436,080	139	157,970	1,594,050
9) Hormigón H-15	m3	39.2	18,073	708,450	139	5,450	713,900
10) Hormigón H-25	m3	18,889.6	25,006	472,355,230	2,937	55,482,530	527,837,760
11) Moldaje de madera	m2	56,158.2	5,996	336,724,570		0	336,724,570
12) Armado de fierro	ton.	755.6	126,596	95,655,710	196,588	148,541,890	244,197,600
13) Rejilla metálica	m2	36.0	3,405	122,570	78,545	2,827,620	2,950,190
14) Comp. de goma inflamable y sistema compre. H3.0x3sec. 3.0m, compresor 14.5m3/s ,14.0kw	unid.	1.0	18,360,048	18,360,050	991,391,360	991,391,360	1,009,751,410
15) Comp. deslizante de rod. para capta. izq. H1.5xB7x5sec.	unid.	1.0	2,295,006	2,295,010	240,000,000	240,000,000	242,295,010
16) Comp. deslizante de rod. para capta. der. H1.5xB7x3sec.	unid.	1.0	1,147,503	1,147,500	97,200,000	97,200,000	98,347,500
17) Comp. deslizante rod. para desare. H2.7xB10.0x3sec. Izq.	unid.	1.0	1,606,504	1,606,500	360,000,000	360,000,000	361,606,500
18) Comp. deslizante rod. para desare. H2.7xB10.0x1sec. Der.	unid.	1.0	612,002	612,000	120,000,000	120,000,000	120,612,000
19) Edificación de sala de control y compresor	m2	35.0	146,574	5,130,100	43,572	1,525,000	6,655,100
Total				1,427,297,170		2,329,314,510	3,756,611,680
1-3 Desarenador (1-ribera izquierda)							
1) Roce	m2	2,700.0	46	124,200	124	334,800	459,000
2) Despeje	m2	5,400.0	108	583,200	222	1,198,800	1,782,000
3) Excavación							
a) Común	m3	38,178.0	262	10,002,640	488	18,630,860	28,633,500
b) Roca	m3	16,362.0	1,605	26,261,010	1,407	23,021,330	49,282,340
4) Nivelación de fundaciones	m2	4,500.0	61	274,500	459	2,065,500	2,340,000
5) Relleno común	m3	4,897.0	657	3,217,330	849	4,156,570	7,373,900
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundación	m3	1,635.0	2,978	4,868,700	849	1,387,790	6,256,490
8) Hormigón H-5	m3	325.2	1,264	410,920	139	45,200	456,120
9) Hormigón H-15	m3	175.8	18,073	3,177,160	139	24,440	3,201,600
10) Hormigón H-25	m3	5,392.9	25,006	134,855,400	2,937	15,840,030	150,695,430
11) Moldaje de madera	m2	21,356.8	5,996	128,055,370	0	0	128,055,370
12) Armado de fierro	ton.	215.7	126,596	27,306,690	196,588	42,404,030	69,710,720
13) Rejilla metálica	m2	0.0	3,405	0	78,545	0	0
14) Mampostería	m2	1,867.8	7,290	13,615,890		0	13,615,890
15) Compuerta deslizante tipo rodante H3.6xB3.1	unid.	4.0	251,629	1,006,520	49,277,246	197,108,980	198,115,500
16) Compuerta deslizante 1.500	unid.	2.0	398,446	796,890	6,048,430	12,096,860	12,893,750
17) Compuerta de retención 1.500	unid.	1.0	398,446	398,450	2,958,725	2,958,720	3,357,170
18) Tubería de evacuación 1.500 c.c	m	150.0	165,291	24,793,650		0	24,793,650
19) Filtro drenaje lateral 75 con válvula de retención	ml.	300.0	702	210,600	2,892	867,510	1,078,110
20) Filtro drenaje de fondo 100 con válvula de retención	ml.	180.0	1,468	264,220	30,592	5,506,610	5,770,830
21) Tubería de drenaje 50	ml.	56.0	597	33,430	512	28,690	62,120
Total				380,256,770		327,676,720	707,933,490
1-4 Desarenador (2-ribera derecha)							
1) Roce	m2	0.0	46	0	124	0	0
2) Despeje	m2	8,540.0	108	922,320	222	1,895,880	2,818,200
3) Excavación							
a) Común	m3	27,510.0	262	7,207,620	488	13,424,880	20,632,500
b) Roca	m3	0.0	1,605	0	1,407	0	0
4) Nivelación de fundaciones	m2	4,386.0	61	267,550	459	2,013,170	2,280,720
5) Relleno común	m3	2,475.9	657	1,626,670	849	2,101,540	3,728,210
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundación	m3	82.0	2,978	244,180	849	69,600	313,780
8) Hormigón H-5	m3	123.0	1,264	155,420	139	17,100	172,520
9) Hormigón H-15	m3	82.0	18,073	1,481,950	139	11,400	1,493,350
10) Hormigón H-25	m3	3,841.6	25,006	96,063,430	2,937	11,283,550	107,346,980
11) Moldaje de madera	m2	5,008.0	5,996	30,027,970	0	0	30,027,970
12) Armado de fierro	ton.	153.6	126,596	19,445,100	196,588	30,195,920	49,641,020
13) Rejilla metálica	m2	0.0	3,405	0	78,545	0	0
14) Mampostería	m2	1,000.0	8,436	8,435,700		0	8,435,700
15) Compuerta deslizante tipo rodante H3.6xB3.1	unid.	4.0	251,629	1,006,520	49,277,246	197,108,980	198,115,500
16) Compuerta deslizante 1.500	unid.	2.0	398,446	796,890	6,048,430	12,096,860	12,893,750
17) Compuerta de retención 1.500	unid.	1.0	398,446	398,450	2,958,725	2,958,720	3,357,170
18) Tubería de evacuación 1.500 c.c	m	150.0	165,291	24,793,650		0	24,793,650
19) Filtro drenaje lateral 75 con válvula de retención	unid.	300.0	702	210,600	2,892	867,510	1,078,110
20) Filtro drenaje de fondo 100 con válvula de retención	unid.	180.0	1,468	264,220	30,592	5,506,610	5,770,830
21) Tubería de drenaje 50	m	56.0	597	33,430	512.4	28,690	62,120
Total				193,381,670		279,580,410	472,962,080

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (2/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$	
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total		
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$		
1-5 Canal cruce del río								
1) Despeje	m2	31,450.0	108	3,396,600	222	6,981,900	10,378,500	
2) Excavación								
a) Común	m3	74,700.0	262	19,571,400	488	36,453,600	56,025,000	
b) Roca	m3	0.0	1,605	0	1,407	0	0	
3) Nivelacion de fundaciones	m2	14,450.0	61	881,450	459	6,632,550	7,514,000	
4) Relleno común	m3	7,470.0	657	4,907,790	849	6,340,540	11,248,330	
5) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0	
6) Relleno de grava fundación	m3	2,167.5	2,978	6,454,380	849	1,839,770	8,294,150	
7) Hormigón H-5	m3	433.5	1,264	547,770	139	60,260	608,030	
8) Hormigón H-15	m3	10,032.0	18,073	181,304,320	139	1,394,450	182,698,770	
9) Hormigón H-25	m3	7,680.0	25,006	192,046,850	2,937	22,557,700	214,604,550	
10) Moldaje de madera	m2	30,900.0	5,996	185,276,400	0	0	185,276,400	
11) Armado de fierro	ton.	306.0	126,596	38,738,280	196,588	60,155,930	98,894,210	
12) Placha metalica	m2	40.0	3,405	136,190	78,545	3,141,800	3,277,990	
Total				633,261,430		145,558,500	778,819,930	
1-6-1 Canal matriz (0-10 ~ 0 L=100m)								
(1) Canal								
1) Roce	m2	200.0	46	9,200	124	24,800	34,000	
2) Despeje	m2	1,050.0	108	113,400	222	233,100	346,500	
3) Excavación								
a) Común	m3	465.0	262	121,830	488	226,920	348,750	
b) Roca	m3	2,495.0	1,605	4,004,480	1,407	3,510,470	7,514,950	
4) Nivelacion de fundaciones	m2	445.0	61	27,150	459	204,260	231,410	
5) Relleno común	m3	0.0	657	0	849	0	0	
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0	
7) Relleno de grava fundación	m3	44.5	2,978	132,510	849	37,770	170,280	
8) Hormigón H-5	m3	13.3	1,264	16,810	139	1,850	18,660	
9) Hormigón H-15	m3	0.0	18,073	0	139	0	0	
10) Hormigón H-25	m3	155.0	25,006	3,875,950	2,937	455,270	4,331,220	
11) Moldaje de madera	m2	751.0	5,996	4,503,000	0	0	4,503,000	
12) Armado de fierro	ton.	6.2	126,596	784,890	196,588	1,218,850	2,003,740	
Subtotal				13,589,220		5,913,290	19,502,510	
(2) Marco partidor (YAP-1)								
1) Relleno de grava fundación	m3	32.1	2,978	95,590	849	27,250	122,840	
2) Hormigón H-5	m3	11.6	1,264	14,660	139	1,610	16,270	
3) Hormigón H-15	m3	19.4	18,073	350,610	139	2,700	353,310	
4) Hormigón H-25	m3	210.4	25,006	5,261,280	2,937	617,990	5,879,270	
5) Moldaje de madera	m2	979.2	5,996	5,871,280	0	0	5,871,280	
6) Armado de fierro	ton.	8.4	126,596	1,063,400	196,588	1,651,340	2,714,740	
Subtotal				12,656,820		2,300,890	14,957,710	
Subtotal 1				26,246,040		8,214,180	34,460,220	
1-6-2 Canal matriz (0 ~ 5+600 L=5,595.00m)								
(1) Tunel (T-1) L=5,549.00m								
1) Excavacion caberna	m3	291,156.0	3,640	1,059,720,490	2,612	760,601,380	1,820,321,870	
2) Armadura del tunel H-125	ton.	1,409.1	71,785	101,152,100	186,192	262,363,570	363,515,670	
3) Hormigon H-30	m3	65,977.6	26,899	1,774,728,160	4,221	278,498,050	2,053,226,210	
4) Hormigon inyectado	m3	11,763.9	6,234	73,337,920	636	7,481,840	80,819,760	
5) Moldaje de madera	m2	86,397.9	5,996	518,041,810	0	0	518,041,810	
Subtotal				3,526,980,480		1,308,944,840	4,835,925,320	
(2) Marco partidor (YAP-2)								
1) Relleno de grava fundación	m3	50.4	2,978	150,080	849	42,780	192,860	
2) Hormigón H-5	m3	10.1	1,264	12,760	139	1,400	14,160	
3) Hormigón H-15	m3	16.8	18,073	303,620	139	2,340	305,960	
4) Hormigón H-25	m3	192.0	25,006	4,801,170	2,937	563,940	5,365,110	
5) Moldaje de madera	m2	907.2	5,996	5,439,570	0	0	5,439,570	
6) Armado de fierro	ton.	7.7	126,596	974,790	196,588	1,513,730	2,488,520	
Subtotal				11,681,990		2,124,190	13,806,180	
Subtotal 2				3,538,662,470		1,311,069,030	4,849,731,500	

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (3/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
1-6-3 Canal matriz (5+600 - 9+950 L=4,439.00m)							
(1) Canal							
1) Roce	m2	8,518.0	46	391,830	124	1,056,230	1,448,060
2) Despeje	m2	31,090.7	108	3,357,800	222	6,902,140	10,259,940
3) Excavación							
a) Común	m3	19,677.0	262	5,155,370	488	9,602,380	14,757,750
b) Roca	m3	82,297.0	1,605	132,086,690	1,407	115,791,880	247,878,570
4) Nivelacion de fundaciones	m2	25,128.1	2,978	74,826,460	196,588	4,939,882,920	5,014,709,380
5) Relleno comun	m3	51,775.0	657	34,016,180	849	43,946,620	77,962,800
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	2,427.6	2,978	7,228,910	849	2,060,550	9,289,460
8) Hormigón H-5	m3	753.8	1,264	952,500	139	104,780	1,057,280
9) Hormigón H-15	m3	1,256.4	18,073	22,706,410	139	174,640	22,881,050
10) Hormigón H-25	m3	10,732.7	25,006	268,382,970	2,937	31,524,090	299,907,060
11) Moldaje de madera	m2	63,970.2	5,996	383,565,320	0	0	383,565,320
12) Armado de fierro	ton.	429.3	126,596	54,347,530	196,588	84,395,230	138,742,760
Subtotal				987,017,970		5,235,441,460	6,222,459,430
(2) Tunel (T-2) L=300.00m							
1) Excavacion caberna	m3	12,801.0	3,640	46,591,800	2612.35	33,440,690	80,032,490
2) Armadura del tunel H-125	ton.	68.9	71,785	4,945,980	186,192	12,828,650	17,774,630
3) Hormigon H-30	m3	3,135.0	26,899	84,328,210	4,221	13,233,150	97,561,360
4) Hormigon inyectado	m3	576.0	6,234	3,590,870	636	366,340	3,957,210
5) Moldaje de madera	m2	4,209.0	5,996	25,237,160	0	0	25,237,160
Subtotal				164,694,020		59,868,830	224,562,850
(3) Marco partidor (YAP-3)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	51.9	2,978	154,550	849	44,050	198,600
2) Hormigón H-5	m3	10.3	1,264	13,020	139	1,430	14,450
3) Hormigón H-15	m3	17.3	18,073	312,660	139	2,400	315,060
4) Hormigón H-25	m3	157.7	25,006	3,943,460	2,937	463,200	4,406,660
5) Moldaje de madera	m2	691.2	5,996	4,144,440	0	0	4,144,440
6) Armado de fierro	ton.	6.3	126,596	797,550	196,588	1,238,500	2,036,050
Subtotal				9,365,680		1,749,580	11,115,260
Subtotal 3				1,161,077,670		5,297,059,870	6,458,137,540
1-6-4 Canal matriz (9+950 - 18+0 L=8,005.00m)							
(1) Canal							
1) Roce	m2	16,010.0	46	736,460	124	1,985,240	2,721,700
2) Despeje	m2	57,636.0	108	6,224,690	222	12,795,190	19,019,880
3) Excavación							
a) Común	m3	41,942.0	262	10,988,800	488	20,467,700	31,456,500
b) Roca	m3	205,265.0	1,605	329,450,330	1,407	288,807,860	618,258,190
4) Nivelacion de fundaciones	m2	46,429.0	61	2,832,170	459	21,310,910	24,143,080
5) Relleno comun	m3	26,398.0	657	17,343,490	849	22,406,620	39,750,110
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	3,808.0	2,978	11,339,460	849	3,232,230	14,571,690
8) Hormigón H-5	m3	1,392.8	1,264	1,759,940	139	193,600	1,953,540
9) Hormigón H-15	m3	2,321.4	18,073	41,953,730	139	322,670	42,276,400
10) Hormigón H-25	m3	17,000.0	25,006	425,103,700	2,937	49,932,400	475,036,100
11) Moldaje de madera	m2	102,136.0	5,996	612,407,460	0	0	612,407,460
12) Armado de fierro	ton.	680.0	126,596	86,085,080	126,596	86,085,080	172,170,160
Subtotal				1,546,225,310		507,539,500	2,053,764,810
(2) Canoa (4 unid.)							
1) Excavación							
a) Común	m3	1,054.8	262	276,360	488	514,740	791,100
b) Roca	m3	263.7	1,605	423,240	1,407	371,030	794,270
2) Nivelacion de fundaciones	m2	540.0	61	32,940	459	247,860	280,800
3) Relleno comun	m3	210.6	657	138,360	849	178,760	317,120
4) Relleno de arena	m3	52.2	6,026	314,540	849	44,310	358,850
5) Relleno de grava fundacion	m3	0.0	2,978	0	849	0	0
6) Hormigón H-5	m3	23.4	1,264	29,570	139	3,250	32,820
7) Hormigón H-15	m3	39.6	18,073	715,670	139	5,500	721,170
8) Hormigón H-25	m3	529.2	25,006	13,233,230	2,937	1,554,370	14,787,600
9) Hormigón H-30	m3	630.0	26,899	16,946,340	4,221	2,659,290	19,605,630
10) Moldaje de madera	m2	3,255.6	5,996	19,520,580	0	0	19,520,580
11) Armado de fierro	ton.	71.6	126,596	9,060,200	196,588	14,069,410	23,129,610
Subtotal				60,691,030		19,648,520	80,339,550

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (4/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
(3) Marco partidor (YAP-4)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	52.4	2,978	156,040	849	44,480	200,520
2) Hormigón H-5	m3	10.4	1,264	13,140	139	1,450	14,590
3) Hormigón H-15	m3	17.4	18,073	314,460	139	2,420	316,880
4) Hormigón H-25	m3	161.9	25,006	4,048,490	2,937	475,530	4,524,020
5) Moldaje de madera	m2	720.0	5,996	4,317,120	0	0	4,317,120
6) Armado de fierro	ton.	6.4	126,596	810,210	196,588	1,258,160	2,068,370
Subtotal				9,659,460		1,782,040	11,441,500
Subtotal 4				1,616,575,800		528,970,060	2,145,545,860
1-6-5 Canal matriz (18+0 ~ 20+600 L=2,554.00m)							
(1) Canal							
1) Roce	m2	5,108.0	46	234,970	124	633,390	868,360
2) Despeje	m2	18,133.4	108	1,958,410	222	4,025,610	5,984,020
3) Excavación							
a) Común	m3	19,215.0	262	5,034,330	488	9,376,920	14,411,250
b) Roca	m3	96,062.0	1,605	154,179,510	1,407	135,159,230	289,338,740
4) Nivelacion de fundaciones	m2	13,025.4	61	794,550	459	5,978,660	6,773,210
5) Relleno comun	m3	0.0	657	0	849	0	0
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	1,349.7	2,978	4,019,140	849	1,145,630	5,164,770
8) Hormigón H-5	m3	390.7	1,264	493,690	139	54,310	548,000
9) Hormigón H-15	m3	651.2	18,073	11,768,880	139	90,520	11,859,400
10) Hormigón H-25	m3	6,085.9	25,006	152,184,620	2,937	17,875,510	170,060,130
11) Moldaje de madera	m2	36,859.1	5,996	221,007,160	0	0	221,007,160
12) Armado de fierro	ton.	243.4	126,596	30,813,390	196,588	47,849,520	78,662,910
Subtotal				582,488,650		222,189,300	804,677,950
(2) Marco partidor (YAP-5)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	44.8	2,978	133,410	849	38,030	171,440
2) Hormigón H-5	m3	8.9	1,264	11,250	139	1,240	12,490
3) Hormigón H-15	m3	14.9	18,073	269,280	139	2,070	271,350
4) Hormigón H-25	m3	172.7	25,006	4,318,550	2,937	507,250	4,825,800
5) Moldaje de madera	m2	849.6	5,996	5,094,200	0	0	5,094,200
6) Armado de fierro	ton.	6.9	126,596	873,510	196,588	1,356,460	2,229,970
Subtotal				10,700,200		1,905,050	12,605,250
Subtotal 5				593,188,850		224,094,350	817,283,200
1-6-6 Canal matriz (20+600 ~ 28+780 L=8,134.00m)							
(1) Canal (L=4,784.00m)							
1) Roce	m2	9,568.0	46	440,130	124	1,186,430	1,626,560
2) Despeje	m2	31,096.0	108	3,358,370	222	6,903,310	10,261,680
3) Excavación							
a) Común	m3	36,282.0	262	9,505,880	488	17,705,620	27,211,500
b) Roca	m3	180,926.0	1,605	290,386,230	1,407	254,562,880	544,949,110
4) Nivelacion de fundaciones	m2	24,398.4	61	1,488,300	459	11,198,870	12,687,170
5) Relleno comun	m3	19,653.0	657	12,912,020	849	16,681,470	29,593,490
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	3,086.5	2,978	9,190,980	849	2,619,820	11,810,800
8) Hormigón H-5	m3	731.9	1,264	924,830	139	101,730	1,026,560
9) Hormigón H-15	m3	1,219.9	18,073	22,046,760	139	169,570	22,216,330
10) Hormigón H-25	m3	14,865.6	25,006	371,730,680	2,937	43,663,240	415,393,920
11) Moldaje de madera	m2	94,611.0	5,996	567,287,560	0	0	567,287,560
12) Armado de fierro	ton.	594.6	126,596	75,273,800	196,588	116,891,220	192,165,020
Subtotal				1,364,545,540		471,684,160	1,836,229,700
(2) Tunel (T-3) L=3,350.00m							
1) Excavacion caberna	m3	122,945.0	3,640	447,482,920	2612.35	321,175,370	768,658,290
2) Armadura del tunel H-125	ton.	715.2	71,785	51,340,560	186,192	133,164,730	184,505,290
3) Hormigon H-30	m3	31,858.5	26,899	856,960,200	4,221	134,477,910	991,438,110
4) Hormigon inyectado	m3	5,996.5	6,234	37,383,080	636	3,813,770	41,196,850
5) Moldaje de madera	m2	43,550.0	5,996	261,125,800	0	0	261,125,800
Subtotal				1,654,292,560		592,631,780	2,246,924,340

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (5/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
(3) Marco partidor (YAP-6)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	42.2	2,978	125,660	849	35,820	161,480
2) Hormigón H-5	m3	8.4	1,264	10,610	139	1,170	11,780
3) Hormigón H-15	m3	14.0	18,073	253,020	139	1,950	254,970
4) Hormigón H-25	m3	153.4	25,006	3,835,940	2,937	450,570	4,286,510
5) Moldaje de madera	m2	748.8	5,996	4,489,800	0	0	4,489,800
6) Armado de fierro	ton.	6.1	126,596	772,230	196,588	1,199,190	1,971,420
Subtotal				9,487,260		1,688,700	11,175,960
Subtotal 6				3,028,325,360		1,066,004,640	4,094,330,000
1-6-7 Canal matriz (28+780 ~ 33+460 L=4,636.00m)							
(1) Canal (L=1,426.00m)							
1) Roce	m2	2,852.0	46	131,190	124	353,650	484,840
2) Despeje	m2	11,693.0	108	1,262,840	222	2,595,850	3,858,690
3) Excavación							
a) Común	m3	4,455.0	262	1,167,210	488	2,174,040	3,341,250
b) Roca	m3	10,410.0	1,605	16,708,050	1,407	14,646,870	31,354,920
4) Nivelacion de fundaciones	m2	6,844.8	61	417,530	459	3,141,760	3,559,290
5) Relleno comun	m3	18,593.0	657	12,215,600	849	15,781,740	27,997,340
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	1,026.7	2,978	3,057,310	849	871,460	3,928,770
8) Hormigón H-5	m3	205.3	1,264	259,420	139	28,540	287,960
9) Hormigón H-15	m3	342.2	18,073	6,184,440	139	47,570	6,232,010
10) Hormigón H-25	m3	3,348.8	25,006	83,740,430	2,937	9,836,100	93,576,530
11) Moldaje de madera	m2	21,869.1	5,996	131,127,120	0	0	131,127,120
12) Armado de fierro	ton.	133.9	126,596	16,951,160	196,588	26,323,130	43,274,290
Subtotal				273,222,300		75,800,710	349,023,010
(2) Tunel (T-4) L=3,210.00m							
1) Excavacion caberna	m3	113,248.8	3,640	412,191,660	2612.35	295,845,500	708,037,160
2) Armadura del tunel H-125	ton.	672.7	71,785	48,289,700	186,192	125,251,560	173,541,260
3) Hormigón H-30	m3	29,788.8	26,899	801,287,440	4,221	125,741,500	927,028,940
4) Hormigón inyectado	m3	5,649.6	6,234	35,220,450	636	3,593,150	38,813,600
5) Moldaje de madera	m2	40,895.4	5,996	245,208,820	0	0	245,208,820
Subtotal				1,542,198,070		550,431,710	2,092,629,780
(3) Marco partidor (YAP-7)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	40.0	2,978	119,110	849	33,950	153,060
2) Hormigón H-5	m3	8.0	1,264	10,110	139	1,110	11,220
3) Hormigón H-15	m3	13.3	18,073	240,370	139	1,850	242,220
4) Hormigón H-25	m3	146.4	25,006	3,660,890	2,937	430,010	4,090,900
5) Moldaje de madera	m2	720.0	5,996	4,317,120	0	0	4,317,120
6) Armado de fierro	ton.	5.8	126,596	734,260	196,588	1,140,210	1,874,470
Subtotal				9,081,860		1,607,130	10,688,990
Subtotal 7				1,824,502,230		627,839,550	2,452,341,780
1-6-8 Canal matriz (33+460 ~ 42+0 L=8,539.00m)							
(1) Canal (L=8,497.00m)							
1) Roce	m2	16,994.0	46	781,720	124	2,107,260	2,888,980
2) Despeje	m2	50,982.0	108	5,506,060	222	11,318,000	16,824,060
3) Excavación							
a) Común	m3	26,656.0	262	6,983,870	488	13,008,130	19,992,000
b) Roca	m3	83,787.0	1,605	134,478,140	1,407	117,888,310	252,366,450
4) Nivelacion de fundaciones	m2	39,086.0	61	2,384,250	459	17,940,470	20,324,720
5) Relleno comun	m3	54,489.0	657	35,799,270	849	46,250,260	82,049,530
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	6,210.9	2,978	18,494,820	849	5,271,810	23,766,630
8) Hormigón H-5	m3	1,172.5	1,264	1,481,570	139	162,980	1,644,550
9) Hormigón H-15	m3	1,954.3	18,073	35,319,280	139	271,650	35,590,930
10) Hormigón H-25	m3	32,354.6	25,006	809,062,360	2,937	95,031,930	904,094,290
11) Moldaje de madera	m2	216,948.9	5,996	1,300,825,600	0	0	1,300,825,600
12) Armado de fierro	ton.	1,294.1	126,596	163,827,500	196,588	254,404,530	418,232,030
Subtotal				2,514,944,440		563,655,330	3,078,599,770

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (6/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
(2) Canoa (2 unid.)							
1) Excavación							
a) Común	m3	586.4	262	153,640	488	286,160	439,800
b) Roca	m3	146.6	1,605	235,290	1,407	206,270	441,560
2) Nivelacion de fundaciones	m2	300.0	61	18,300	459	137,700	156,000
3) Relleno comun	m3	117.0	657	76,870	849	99,310	176,180
4) Relleno de arena	m3	29.0	6,026	174,740	849	24,620	199,360
5) Relleno de grava fundacion	m3	0.0	2,978	0	849	0	0
6) Hormigón H-5	m3	13.0	1,264	16,430	139	1,810	18,240
7) Hormigón H-15	m3	22.0	18,073	397,600	139	3,060	400,660
8) Hormigón H-25	m3	294.0	25,006	7,351,790	2,937	863,540	8,215,330
9) Hormigón H-30	m3	378.0	26,899	10,167,800	4,221	1,595,580	11,763,380
10) Moldaje de madera	m2	1,916.0	5,996	11,488,340	0	0	11,488,340
11) Armado de fierro	ton.	42.0	126,596	5,317,020	196,588	8,256,700	13,573,720
Subtotal				35,397,820		11,474,750	46,872,570
(3) Marco partididor (YAP-8)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	40.9	2,978	121,790	849	34,720	156,510
2) Hormigón H-5	m3	8.1	1,264	10,240	139	1,130	11,370
3) Hormigón H-15	m3	13.6	18,073	245,790	139	1,890	247,680
4) Hormigón H-25	m3	135.3	25,006	3,383,330	2,937	397,400	3,780,730
5) Moldaje de madera	m2	633.6	5,996	3,799,070	0	0	3,799,070
6) Armado de fierro	ton.	5.4	126,596	683,620	196,588	1,061,580	1,745,200
Subtotal				8,243,840		1,496,720	9,740,560
Subtotal 8				2,558,586,100		576,626,800	3,135,212,900
1-6-9 Canal matriz (42+0 ~ 48+500 L=6,458.00m)							
(1) Canal (L=6,458.00m)							
1) Roce	m2	12,916.0	46	594,140	124	1,601,580	2,195,720
2) Despeje	m2	38,748.0	108	4,184,780	222	8,602,060	12,786,840
3) Excavación							
a) Común	m3	52,576.0	262	13,774,910	488	25,657,090	39,432,000
b) Roca	m3	202,592.0	1,605	325,160,160	1,407	285,046,940	610,207,100
4) Nivelacion de fundaciones	m2	29,061.0	61	1,772,720	459	13,339,000	15,111,720
5) Relleno comun	m3	47,723.0	657	31,354,010	849	40,507,280	71,861,290
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	6,210.9	2,978	18,494,820	849	5,271,810	23,766,630
8) Hormigón H-5	m3	871.8	1,264	1,101,610	139	121,180	1,222,790
9) Hormigón H-15	m3	1,453.0	18,073	26,259,490	139	201,970	26,461,460
10) Hormigón H-25	m3	32,354.6	25,006	809,062,360	2,937	95,031,930	904,094,290
11) Moldaje de madera	m2	47,723.0	5,996	286,147,110	0	0	286,147,110
12) Armado de fierro	ton.	1,294.1	126,596	163,827,500	196,588	254,404,530	418,232,030
Subtotal				1,681,733,610		729,785,370	2,411,518,980
(2) Canoa (1 unid.)							
1) Excavación							
a) Común	m3	117.2	262	30,710	488	57,190	87,900
b) Roca	m3	29.3	1,605	47,030	1,407	41,230	88,260
2) Nivelacion de fundaciones	m2	120.0	61	7,320	459	55,080	62,400
3) Relleno comun	m3	46.8	657	30,750	849	39,720	70,470
4) Relleno de arena	m3	11.6	6,026	69,900	849	9,850	79,750
5) Relleno de grava fundacion	m3	0.0	2,978	0	849	0	0
6) Hormigón H-5	m3	5.2	1,264	6,570	139	720	7,290
7) Hormigón H-15	m3	8.8	18,073	159,040	139	1,220	160,260
8) Hormigón H-25	m3	117.6	25,006	2,940,720	2,937	345,410	3,286,130
9) Hormigón H-30	m3	126.0	26,899	3,389,270	4,221	531,860	3,921,130
10) Moldaje de madera	m2	576.4	5,996	3,456,090	0	0	3,456,090
11) Armado de fierro	ton.	12.4	126,596	1,573,840	196,588	2,443,980	4,017,820
Subtotal				11,711,240		3,526,260	15,237,500
(3) Marco partididor (YAP-9)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	40.3	2,978	120,010	849	34,210	154,220
2) Hormigón H-5	m3	8.0	1,264	10,110	139	1,110	11,220
3) Hormigón H-15	m3	13.4	18,073	242,170	139	1,860	244,030
4) Hormigón H-25	m3	134.3	25,006	3,358,320	2,937	394,470	3,752,790
5) Moldaje de madera	m2	633.6	5,996	3,799,070	0	0	3,799,070
6) Armado de fierro	ton.	5.4	126,596	683,620	196,588	1,061,580	1,745,200
Subtotal				8,213,300		1,493,230	9,706,530
Subtotal 9				1,701,658,150		734,804,860	2,436,463,010

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (7/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
1-6-10 Canal matriz (48+500 ~ 53+900 L=5,358.00m)							
(1) Canal (L=4,378.00m)							
1) Roce	m2	8,756.0	46	402,780	124	1,085,740	1,488,520
2) Despeje	m2	24,954.6	108	2,695,100	222	5,539,920	8,235,020
3) Excavación							
a) Común	m3	18,391.0	262	4,818,440	488	8,974,810	13,793,250
b) Roca	m3	62,151.0	1,605	99,752,360	1,407	87,446,460	187,198,820
4) Nivelacion de fundaciones	m2	18,825.4	61	1,148,350	459	8,640,860	9,789,210
5) Relleno comun	m3	86,083.0	657	56,556,530	849	73,067,250	129,623,780
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	2,438.3	2,978	7,260,770	849	2,069,630	9,330,400
8) Hormigón H-5	m3	564.7	1,264	713,550	139	78,490	792,040
9) Hormigón H-15	m3	941.2	18,073	17,009,930	139	130,830	17,140,760
10) Hormigón H-25	m3	13,051.8	25,006	326,374,620	2,937	38,335,750	364,710,370
11) Moldaje de madera	m2	88,978.5	5,996	533,515,090	0	0	533,515,090
12) Armado de fierro	ton.	522.0	126,596	66,082,960	196,588	102,618,940	168,701,900
Subtotal				1,116,330,480		327,988,680	1,444,319,160
(2) Canoa (1 unid.)							
1) Excavación							
a) Común	m3	117.2	262	30,710	488	57,190	87,900
b) Roca	m3	29.3	1,605	47,030	1,407	41,230	88,260
2) Nivelacion de fundaciones	m2	120.0	61	7,320	459	55,080	62,400
3) Relleno comun	m3	46.8	657	30,750	849	39,720	70,470
4) Relleno de arena	m3	11.6	6,026	69,900	849	9,850	79,750
5) Relleno de grava fundacion	m3	0.0	2,978	0	849	0	0
6) Hormigón H-5	m3	5.2	1,264	6,570	139	720	7,290
7) Hormigón H-15	m3	8.8	18,073	159,040	139	1,220	160,260
8) Hormigón H-25	m3	117.6	25,006	2,940,720	2,937	345,410	3,286,130
9) Hormigón H-30	m3	126.0	26,899	3,389,270	4,221	531,860	3,921,130
10) Moldaje de madera	m2	576.4	5,996	3,456,090	0	0	3,456,090
11) Armado de fierro	ton.	12.4	126,596	1,573,840	196,588	2,443,980	4,017,820
Subtotal				11,711,240		3,526,260	15,237,500
(3) Tunel (T-5,T-6) L=(730+250)m							
1) Excavacion caberna	m3	31,859.8	3,640	115,960,110	2612.35	83,228,950	199,189,060
2) Armadura del tunel H-125	ton.	197.3	71,785	14,163,160	186,192	36,735,740	50,898,900
3) Hormigón H-30	m3	8,643.6	26,899	232,503,760	4,221	36,485,500	268,989,260
4) Hormigón inyectado	m3	1,666.0	6,234	10,386,090	636	1,059,580	11,445,670
5) Moldaje de madera	m2	11,985.4	5,996	71,864,460	0	0	71,864,460
Subtotal				444,877,580		157,509,770	602,387,350
(4) Marco partidor (YAP-10)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	38.4	2,978	114,350	849	32,590	146,940
2) Hormigón H-5	m3	7.6	1,264	9,600	139	1,060	10,660
3) Hormigón H-15	m3	12.8	18,073	231,330	139	1,780	233,110
4) Hormigón H-25	m3	138.1	25,006	3,453,340	2,937	405,630	3,858,970
5) Moldaje de madera	m2	676.8	5,996	4,058,090	0	0	4,058,090
6) Armado de fierro	ton.	5.5	126,596	696,280	196,588	1,081,230	1,777,510
Subtotal				8,562,990		1,522,290	10,085,280
Subtotal 10				1,581,482,290		490,547,000	2,072,029,290
1-6-11 Canal matriz (53+900 ~ 56+450 L=2,550.00m)							
(1) Canal (L=2,508.00m)							
1) Roce	m2	5,016.0	46	230,740	124	621,980	852,720
2) Despeje	m2	14,295.6	108	1,543,920	222	3,173,620	4,717,540
3) Excavación							
a) Común	m3	15,370.0	262	4,026,940	488	7,500,560	11,527,500
b) Roca	m3	51,207.0	1,605	82,187,240	1,407	72,048,250	154,235,490
4) Nivelacion de fundaciones	m2	10,784.0	61	657,820	459	4,949,860	5,607,680
5) Relleno comun	m3	74,436.0	657	48,904,450	849	63,181,280	112,085,730
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	2,039.3	2,978	6,072,630	849	1,730,960	7,803,590
8) Hormigón H-5	m3	323.5	1,264	408,770	139	44,970	453,740
9) Hormigón H-15	m3	539.2	18,073	9,744,750	139	74,950	9,819,700
10) Hormigón H-25	m3	10,942.8	25,006	273,636,750	2,937	32,141,190	305,777,940
11) Moldaje de madera	m2	74,709.5	5,996	447,958,160	0	0	447,958,160
12) Armado de fierro	ton.	437.7	126,596	55,410,940	196,588	86,046,570	141,457,510
Subtotal				930,783,110		271,514,190	1,202,297,300

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (8/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
(2) Canoa (1 unid.)							
1) Excavación							
a) Común	m3	703.2	262	184,240	488	343,160	527,400
b) Roca	m3	175.8	1,605	282,160	1,407	247,350	529,510
2) Nivelacion de fundaciones	m2	360.0	61	21,960	459	165,240	187,200
3) Relleno comun	m3	140.4	657	92,240	849	119,170	211,410
4) Relleno de arena	m3	34.8	6,026	209,690	849	29,540	239,230
5) Relleno de grava fundacion	m3	0.0	2,978	0	849	0	0
6) Hormigón H-5	m3	15.6	1,264	19,710	139	2,170	21,880
7) Hormigón H-15	m3	26.4	18,073	477,120	139	3,670	480,790
8) Hormigón H-25	m3	352.8	25,006	8,822,150	2,937	1,036,240	9,858,390
9) Hormigón H-30	m3	504.0	26,899	13,557,070	4,221	2,127,430	15,684,500
10) Moldaje de madera	m2	2,492.4	5,996	14,944,430	0	0	14,944,430
11) Armado de fierro	ton.	54.4	126,596	6,890,860	196,588	10,700,680	17,591,540
Subtotal				45,501,630		14,774,650	60,276,280
(3) Marco partididor (YAP-11)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	39.0	2,978	116,130	849	33,100	149,230
2) Hormigón H-5	m3	7.8	1,264	9,860	139	1,080	10,940
3) Hormigón H-15	m3	13.0	18,073	234,940	139	1,810	236,750
4) Hormigón H-25	m3	134.6	25,006	3,365,820	2,937	395,350	3,761,170
5) Moldaje de madera	m2	648.0	5,996	3,885,410	0	0	3,885,410
6) Armado de fierro	ton.	5.3	126,596	670,960	196,588	1,041,920	1,712,880
Subtotal				8,283,120		1,473,260	9,756,380
Subtotal 11				984,567,860		287,762,100	1,272,329,960
1-6-12 Canal matriz (56+450 ~ 59+280 L=2,788.00m)							
(1) Canal (L=2,508.00m)							
1) Roce	m2	5,576.0	46	256,500	124	691,420	947,920
2) Despeje	m2	13,940.0	108	1,505,520	222	3,094,680	4,600,200
3) Excavación							
a) Común	m3	3,775.0	262	989,050	488	1,842,200	2,831,250
b) Roca	m3	13,686.0	1,605	21,966,030	1,407	19,256,200	41,222,230
4) Nivelacion de fundaciones	m2	11,430.8	61	697,280	459	5,246,740	5,944,020
5) Relleno comun	m3	19,989.0	657	13,132,770	849	16,966,660	30,099,430
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	462.9	2,978	1,378,420	849	392,910	1,771,330
8) Hormigón H-5	m3	342.9	1,264	433,290	139	47,660	480,950
9) Hormigón H-15	m3	571.5	18,073	10,328,490	139	79,440	10,407,930
10) Hormigón H-25	m3	2,563.9	25,006	64,113,140	2,937	7,530,690	71,643,830
11) Moldaje de madera	m2	17,828.7	5,996	106,900,890	0	0	106,900,890
12) Armado de fierro	ton.	102.5	126,596	12,976,060	196,588	20,150,270	33,126,330
Subtotal				234,677,440		75,298,870	309,976,310
(2) Marco partididor (YAP-12)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	36.1	2,978	107,500	849	30,640	138,140
2) Hormigón H-5	m3	7.2	1,264	9,100	139	1,000	10,100
3) Hormigón H-15	m3	12.0	18,073	216,870	139	1,670	218,540
4) Hormigón H-25	m3	142.9	25,006	3,573,370	2,937	419,730	3,993,100
5) Moldaje de madera	m2	734.4	5,996	4,403,460	0	0	4,403,460
6) Armado de fierro	ton.	5.7	126,596	721,600	196,588	1,120,550	1,842,150
Subtotal				9,031,900		1,573,590	10,605,490
Subtotal 12				243,709,340		76,872,460	320,581,800
Total				18,858,582,160		11,229,864,900	30,920,582,656

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (9/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
1-7-1 Canal secundario (C.S-1) L=9,861.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	7,360.0	46	338,560	124	912,640	1,251,200
2) Despeje	m2	13,973.4	108	1,509,130	222	3,102,090	4,611,220
3) Excavación							
a) Común	m3	30,748.0	262	8,055,980	488	15,005,020	23,061,000
b) Roca	m3	65,733.0	1,605	105,501,470	1,407	92,486,330	197,987,800
4) Nivelacion de fundaciones	m2	21,694.2	61	1,323,350	459	9,957,640	11,280,990
5) Relleno comun	m3	38,336.0	657	25,186,750	849	32,539,600	57,726,350
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	2,682.4	2,978	7,987,650	849	2,276,820	10,264,470
8) Hormigón H-5	m3	650.8	1,264	822,350	139	90,460	912,810
9) Hormigón H-15	m3	1,084.7	18,073	19,603,350	139	150,770	19,754,120
10) Hormigón H-25	m3	13,786.4	25,006	344,744,100	2,937	40,493,410	385,237,510
11) Moldaje de madera	m2	96,029.4	5,996	575,792,280		0	575,792,280
12) Armado de fierro	ton.	551.4	126,596	69,804,870	196,588	108,398,620	178,203,490
Subtotal				1,160,669,840		305,413,400	1,466,083,240
(2) Marco partididor (CS-1-MP1 ~ 4)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	6.0	2,978	17,870	849	5,090	22,960
2) Hormigón H-5	m3	1.2	1,264	1,520	139	170	1,690
3) Hormigón H-15	m3	2.0	18,073	36,150	139	280	36,430
4) Hormigón H-25	m3	306.8	25,006	7,671,870	2,937	901,130	8,573,000
5) Moldaje de madera	m2	385.6	5,996	2,312,060		0	2,312,060
6) Armado de fierro	ton.	12.2	126,596	1,544,470	196,588	2,398,370	3,942,840
Subtotal				11,583,940		3,305,040	14,888,980
Subtotal 1				1,172,253,780		308,718,440	1,480,972,220
1-7-2 Canal secundario (C.S-2) L=2,294.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	428.0	46	19,690	124	53,070	72,760
2) Despeje	m2	4,160.0	108	449,280	222	923,520	1,372,800
3) Excavación							
a) Común	m3	7,020.0	262	1,839,240	488	3,425,760	5,265,000
b) Roca	m3	11,585.0	1,605	18,593,930	1,407	16,300,100	34,894,030
4) Nivelacion de fundaciones	m2	4,817.4	61	293,860	459	2,211,190	2,505,050
5) Relleno comun	m3	298.0	657	195,790	849	252,940	448,730
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	574.0	2,978	1,709,260	849	487,210	2,196,470
8) Hormigón H-5	m3	144.5	1,264	182,590	139	20,090	202,680
9) Hormigón H-15	m3	240.8	18,073	4,351,880	139	33,470	4,385,350
10) Hormigón H-25	m3	3,075.0	25,006	76,893,760	2,937	9,031,890	85,925,650
11) Moldaje de madera	m2	21,999.5	5,996	131,909,000		0	131,909,000
12) Armado de fierro	ton.	123.0	126,596	15,571,270	196,588	24,180,320	39,751,590
Subtotal				252,009,550		56,919,560	308,929,110
(2) Marco partididor (CS-2-MP1 ~ 3)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	10.8	2,978	32,160	849	9,170	41,330
2) Hormigón H-5	m3	2.1	1,264	2,650	139	290	2,940
3) Hormigón H-15	m3	3.6	18,073	65,060	139	500	65,560
4) Hormigón H-25	m3	202.9	25,006	5,073,740	2,937	595,960	5,669,700
5) Moldaje de madera	m2	2,398.0	5,996	14,378,410		0	14,378,410
6) Armado de fierro	ton.	8.1	126,596	1,025,430	196,588	1,592,360	2,617,790
Subtotal				20,577,450		2,198,280	22,775,730
Subtotal 2				272,587,000		59,117,840	331,704,840
1-7-3 Canal secundario (C.S-3) L=892.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	892.0	46	41,030	124	110,610	151,640
2) Despeje	m2	892.0	108	96,340	222	198,020	294,360
3) Excavación							
a) Común	m3	321.0	262	84,100	488	156,650	240,750
b) Roca	m3	633.0	1,605	1,015,970	1,407	890,630	1,906,600
4) Nivelacion de fundaciones	m2	1,070.4	61	65,290	459	491,310	556,600
5) Relleno comun	m3	107.0	657	70,300	849	90,820	161,120
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	133.8	2,978	398,430	849	113,570	512,000
8) Hormigón H-5	m3	26.7	1,264	33,740	139	3,710	37,450
9) Hormigón H-15	m3	44.6	18,073	806,040	139	6,200	812,240
10) Hormigón H-25	m3	297.0	25,006	7,426,810	2,937	872,350	8,299,160
11) Moldaje de madera	m2	3,247.0	5,996	19,469,010		0	19,469,010
12) Armado de fierro	ton.	11.8	126,596	1,493,830	196,588	2,319,740	3,813,570
Subtotal				31,000,890		5,253,610	36,254,500

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (10/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
(2) Marco partididor (CS-3-MP1)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	1.2	2,978	3,570	849	1,020	4,590
2) Hormigón H-5	m3	0.2	1,264	250	139	30	280
3) Hormigón H-15	m3	0.4	18,073	7,230	139	60	7,290
4) Hormigón H-25	m3	7.3	25,006	182,540	2,937	21,440	203,980
5) Moldaje de madera	m2	218.0	5,996	1,307,130		0	1,307,130
6) Armado de fierro	ton.	0.3	126,596	37,980	196,588	58,980	96,960
Subtotal				1,538,700		81,530	1,620,230
Subtotal 3				32,539,590		5,335,140	37,874,730
1-7-4 Canal secundario (C.S-4) L=2,976.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	200.0	46	9,200	124	24,800	34,000
2) Despeje	m2	2,776.0	108	299,810	222	616,270	916,080
3) Excavación							
a) Común	m3	1,113.0	262	291,610	488	543,140	834,750
b) Roca	m3	1,942.0	1,605	3,116,910	1,407	2,732,390	5,849,300
4) Nivelacion de fundaciones	m2	2,083.2	61	127,080	459	956,190	1,083,270
5) Relleno comun	m3	200.0	657	131,400	849	169,760	301,160
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	232.0	2,978	690,850	849	196,920	887,770
8) Hormigón H-5	m3	71.4	1,264	90,220	139	9,920	100,140
9) Hormigón H-15	m3	119.0	18,073	2,150,640	139	16,540	2,167,180
10) Hormigón H-25	m3	1,048.0	25,006	26,206,390	2,937	3,078,190	29,284,580
11) Moldaje de madera	m2	11,878.0	5,996	71,220,490		0	71,220,490
12) Armado de fierro	ton.	41.9	126,596	5,304,360	196,588	8,237,040	13,541,400
Subtotal				109,638,960		16,581,160	126,220,120
(2) Marco partididor (CS-4-MP1 ~ 2)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	4.2	2,978	12,510	849	3,560	16,070
2) Hormigón H-5	m3	0.8	1,264	1,010	139	110	1,120
3) Hormigón H-15	m3	7.2	18,073	130,120	139	1,000	131,120
4) Hormigón H-25	m3	202.9	25,006	5,073,740	2,937	595,960	5,669,700
5) Moldaje de madera	m2	2,398.0	5,996	14,378,410		0	14,378,410
6) Armado de fierro	ton.	8.1	126,596	1,025,430	196,588	1,592,360	2,617,790
Subtotal				20,621,220		2,192,990	22,814,210
Subtotal 4				130,260,180		18,774,150	149,034,330
1-7-5 Canal secundario (C.S-5) L=1,764.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	838.0	46	38,550	124	103,910	142,460
2) Despeje	m2	926.0	108	100,010	222	205,570	305,580
3) Excavación							
a) Común	m3	1,095.0	262	286,890	488	534,360	821,250
b) Roca	m3	1,492.0	1,605	2,394,660	1,407	2,099,240	4,493,900
4) Nivelacion de fundaciones	m2	1,764.0	61	107,600	459	809,680	917,280
5) Relleno comun	m3	281.0	657	184,620	849	238,510	423,130
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	192.0	2,978	571,740	849	162,970	734,710
8) Hormigón H-5	m3	47.6	1,264	60,150	139	6,620	66,770
9) Hormigón H-15	m3	79.3	18,073	1,433,160	139	11,020	1,444,180
10) Hormigón H-25	m3	763.0	25,006	19,079,650	2,937	2,241,080	21,320,730
11) Moldaje de madera	m2	7,514.0	5,996	45,053,940		0	45,053,940
12) Armado de fierro	ton.	29.4	126,596	3,721,910	196,588	5,779,690	9,501,600
Subtotal				73,032,880		12,192,650	85,225,530
(2) Marco partididor (CS-5-MP1 ~ 3)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	6.4	2,978	19,060	849	5,430	24,490
2) Hormigón H-5	m3	1.2	1,264	1,520	139	170	1,690
3) Hormigón H-15	m3	2.1	18,073	37,950	139	290	38,240
4) Hormigón H-25	m3	23.7	25,006	592,640	2,937	69,610	662,250
5) Moldaje de madera	m2	697.6	5,996	4,182,810		0	4,182,810
6) Armado de fierro	ton.	0.9	126,596	113,940	196,588	176,930	290,870
Subtotal				4,947,920		252,430	5,200,350
Subtotal 5				77,980,800		12,445,080	90,425,880

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (11/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
1-7-6 Canal secundario (C.S-6) L=2,540.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	1,540.0	46	70,840	124	190,960	261,800
2) Despeje	m2	3,540.0	108	382,320	222	785,880	1,168,200
3) Excavación							
a) Común	m3	3,226.0	262	845,210	488	1,574,290	2,419,500
b) Roca	m3	8,776.0	1,605	14,085,480	1,407	12,347,830	26,433,310
4) Nivelacion de fundaciones	m2	5,080.0	61	309,880	459	2,331,720	2,641,600
5) Relleno comun	m3	499.0	657	327,840	849	423,550	751,390
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	584.0	2,978	1,739,040	849	495,700	2,234,740
8) Hormigón H-5	m3	182.8	1,264	230,990	139	25,410	256,400
9) Hormigón H-15	m3	304.8	18,073	5,508,530	139	42,370	5,550,900
10) Hormigón H-25	m3	1,957.0	25,006	48,936,940	2,937	5,748,100	54,685,040
11) Moldaje de madera	m2	16,490.0	5,996	98,874,040		0	98,874,040
12) Armado de fierro	ton.	78.2	126,596	9,899,780	196,588	15,373,180	25,272,960
Subtotal				181,210,890		39,338,990	220,549,880
(2) Marco partididor (CS-6-MP1 ~ 2)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	25.2	2,978	75,040	849	21,390	96,430
2) Hormigón H-5	m3	5.0	1,264	6,320	139	700	7,020
3) Hormigón H-15	m3	8.4	18,073	151,810	139	1,170	152,980
4) Hormigón H-25	m3	54.3	25,006	1,357,830	2,937	159,490	1,517,320
5) Moldaje de madera	m2	675.8	5,996	4,052,100		0	4,052,100
6) Armado de fierro	ton.	2.2	126,596	278,510	196,588	432,490	711,000
Subtotal				5,921,610		615,240	6,536,850
Subtotal 6				187,132,500		39,954,230	227,086,730
1-7-7 Canal secundario (C.S-7) L=3,160.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	1,512.0	46	69,550	124	187,490	257,040
2) Despeje	m2	2,912.0	108	314,500	222	646,460	960,960
3) Excavación							
a) Común	m3	3,682.0	262	964,680	488	1,796,820	2,761,500
b) Roca	m3	4,361.0	1,605	6,999,410	1,407	6,135,930	13,135,340
4) Nivelacion de fundaciones	m2	3,792.0	61	231,310	459	1,740,530	1,971,840
5) Relleno comun	m3	1,813.0	657	1,191,140	849	1,538,870	2,730,010
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	330.0	2,978	982,670	849	280,100	1,262,770
8) Hormigón H-5	m3	113.7	1,264	143,670	139	15,800	159,470
9) Hormigón H-15	m3	189.6	18,073	3,426,560	139	26,350	3,452,910
10) Hormigón H-25	m3	1,516.0	25,006	37,909,250	2,937	4,452,800	42,362,050
11) Moldaje de madera	m2	16,403.0	5,996	98,352,390		0	98,352,390
12) Armado de fierro	ton.	60.6	126,596	7,671,700	196,588	11,913,230	19,584,930
Subtotal				158,256,830		28,734,380	186,991,210
(2) Marco partididor (CS-7-MP1 ~ 2)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	11.4	2,978	33,950	849	9,680	43,630
2) Hormigón H-5	m3	2.2	1,264	2,780	139	310	3,090
3) Hormigón H-15	m3	3.8	18,073	68,680	139	530	69,210
4) Hormigón H-25	m3	22.3	25,006	557,640	2,937	65,500	623,140
5) Moldaje de madera	m2	479.5	5,996	2,875,080		0	2,875,080
6) Armado de fierro	ton.	0.9	126,596	113,940	196,588	176,930	290,870
Subtotal				3,652,070		252,950	3,905,020
Subtotal 7				161,908,900		28,987,330	190,896,230
1-7-8 Canal secundario (C.S-8) L=4,628.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	900.0	46	41,400	124	111,600	153,000
2) Despeje	m2	1,876.8	108	202,690	222	416,650	619,340
3) Excavación							
a) Común	m3	1,132.0	262	296,580	488	552,420	849,000
b) Roca	m3	2,045.0	1,605	3,282,230	1,407	2,877,320	6,159,550
4) Nivelacion de fundaciones	m2	2,776.8	61	169,380	459	1,274,550	1,443,930
5) Relleno comun	m3	440.0	657	289,080	849	373,470	662,550
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	293.0	2,978	872,500	849	248,700	1,121,200
8) Hormigón H-5	m3	83.3	1,264	105,260	139	11,580	116,840
9) Hormigón H-15	m3	138.8	18,073	2,508,480	139	19,290	2,527,770
10) Hormigón H-25	m3	1,343.0	25,006	33,583,190	2,937	3,944,660	37,527,850
11) Moldaje de madera	m2	16,368.0	5,996	98,142,530		0	98,142,530
12) Armado de fierro	ton.	53.7	126,596	6,798,190	196,588	10,556,780	17,354,970
Subtotal				146,291,510		20,387,020	166,678,530

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (12/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$	
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total		
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$		
(2) Marco partididor (CS-8-MP1)								
1) Relleno de grava fundacion	m3	2.8	2,978	8,340	849	2,380	10,720	
2) Hormigón H-5	m3	0.6	1,264	760	139	80	840	
3) Hormigón H-15	m3	1.0	18,073	18,070	139	140	18,210	
4) Hormigón H-25	m3	9.6	25,006	240,060	2,937	28,200	268,260	
5) Moldaje de madera	m2	327.0	5,996	1,960,690		0	1,960,690	
6) Armado de fierro	ton.	0.4	126,596	50,640	196,588	78,640	129,280	
Subtotal				2,278,560		109,440	2,388,000	
Subtotal 8				148,570,070		20,496,460	169,066,530	
1-7-9 Canal secundario (C.S-9) L=15,474.00m								
(1) Canal								
1) Roce	m2	1,522.8	46	70,050	124	188,830	258,880	
2) Despeje	m2	11,364.0	108	1,227,310	222	2,522,810	3,750,120	
3) Excavación								
a) Común	m3	3,585.0	262	939,270	488	1,749,480	2,688,750	
b) Roca	m3	12,413.0	1,605	19,922,870	1,407	17,465,090	37,387,960	
4) Nivelacion de fundaciones	m2	12,379.2	61	755,130	459	5,682,050	6,437,180	
5) Relleno comun	m3	581.0	657	381,720	849	493,150	874,870	
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0	
7) Relleno de grava fundacion	m3	1,394.0	2,978	4,151,050	849	1,183,230	5,334,280	
8) Hormigón H-5	m3	371.3	1,264	469,170	139	51,610	520,780	
9) Hormigón H-15	m3	618.9	18,073	11,185,130	139	86,030	11,271,160	
10) Hormigón H-25	m3	7,207.0	25,006	180,218,960	2,937	21,168,400	201,387,360	
11) Moldaje de madera	m2	81,837.0	5,996	490,694,650		0	490,694,650	
12) Armado de fierro	ton.	288.3	126,596	36,497,540	196,588	56,676,320	93,173,860	
Subtotal				746,512,850		107,267,000	853,779,850	
(2) Marco partididor (CS-9-MP1 ~ 15)								
1) Relleno de grava fundacion	m3	61.2	2,978	182,240	849	51,950	234,190	
2) Hormigón H-5	m3	12.2	1,264	15,420	139	1,700	17,120	
3) Hormigón H-15	m3	20.4	18,073	368,680	139	2,840	371,520	
4) Hormigón H-25	m3	222.5	25,006	5,563,860	2,937	653,530	6,217,390	
5) Moldaje de madera	m2	566.8	5,996	3,398,530		0	3,398,530	
6) Armado de fierro	ton.	8.9	126,596	1,126,700	196,588	1,749,630	2,876,330	
Subtotal				10,655,430		2,459,650	13,115,080	
Subtotal 9				757,168,280		109,726,650	866,894,930	
1-7-10 Canal secundario (C.S-10) L=3,193.00m								
(1) Canal								
1) Roce	m2	400.0	46	18,400	124	49,600	68,000	
2) Despeje	m2	2,793.0	108	301,640	222	620,050	921,690	
3) Excavación								
a) Común	m3	647.0	262	169,510	488	315,740	485,250	
b) Roca	m3	773.0	1,605	1,240,670	1,407	1,087,610	2,328,280	
4) Nivelacion de fundaciones	m2	3,831.6	61	233,730	459	1,758,700	1,992,430	
5) Relleno comun	m3	234.0	657	153,740	849	198,620	352,360	
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0	
7) Relleno de grava fundacion	m3	164.0	2,978	488,360	849	139,200	627,560	
8) Hormigón H-5	m3	76.6	1,264	96,790	139	10,650	107,440	
9) Hormigón H-15	m3	127.7	18,073	2,307,870	139	17,750	2,325,620	
10) Hormigón H-25	m3	734.0	25,006	18,354,480	2,937	2,155,900	20,510,380	
11) Moldaje de madera	m2	9,304.0	5,996	55,786,780		0	55,786,780	
12) Armado de fierro	ton.	29.4	126,596	3,721,910	196,588	5,779,690	9,501,600	
Subtotal				82,873,880		12,133,510	95,007,390	
(2) Marco partididor (CS-10-MP1)								
1) Relleno de grava fundacion	m3	0.9	2,978	2,680	849	760	3,440	
2) Hormigón H-5	m3	0.2	1,264	250	139	30	280	
3) Hormigón H-15	m3	0.3	18,073	5,420	139	40	5,460	
4) Hormigón H-25	m3	7.6	25,006	190,050	2,937	22,320	212,370	
5) Moldaje de madera	m2	261.6	5,996	1,568,550		0	1,568,550	
6) Armado de fierro	ton.	0.3	126,596	37,980	196,588	58,980	96,960	
Subtotal				1,804,930		82,130	1,887,060	
Subtotal 10				84,678,810		12,215,640	96,894,450	

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (13/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
1-7-11 Canal secundario (C.S-11) L=891.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	100.0	46	4,600	124	12,400	17,000
2) Despeje	m2	791.0	108	85,430	222	175,600	261,030
3) Excavación							
a) Común	m3	321.0	262	84,100	488	156,650	240,750
b) Roca	m3	428.0	1,605	686,940	1,407	602,200	1,289,140
4) Nivelacion de fundaciones	m2	1,069.2	61	65,220	459	490,760	555,980
5) Relleno comun	m3	356.0	657	233,890	849	302,170	536,060
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	147.0	2,978	437,740	849	124,770	562,510
8) Hormigón H-5	m3	29.4	1,264	37,150	139	4,090	41,240
9) Hormigón H-15	m3	49.0	18,073	885,560	139	6,810	892,370
10) Hormigón H-25	m3	267.0	25,006	6,676,630	2,937	784,230	7,460,860
11) Moldaje de madera	m2	3,243.0	5,996	19,445,030		0	19,445,030
12) Armado de fierro	ton.	10.7	126,596	1,354,570	196,588	2,103,490	3,458,060
Subtotal				29,996,860		4,763,170	34,760,030
(2) Marco partididor (CS-11-MP1)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	1.2	2,978	3,570	849	1,020	4,590
2) Hormigón H-5	m3	0.2	1,264	250	139	30	280
3) Hormigón H-15	m3	0.4	18,073	7,230	139	60	7,290
4) Hormigón H-25	m3	7.0	25,006	175,040	2,937	20,560	195,600
5) Moldaje de madera	m2	218.0	5,996	1,307,130		0	1,307,130
6) Armado de fierro	ton.	0.3	126,596	37,980	196,588	58,980	96,960
Subtotal				1,531,200		80,650	1,611,850
Subtotal 11				31,528,060		4,843,820	36,371,880
1-7-12 Canal secundario (C.S-12) L=270.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	65.0	46	2,990	124	8,060	11,050
2) Despeje	m2	286.0	108	30,890	222	63,490	94,380
3) Excavación							
a) Común	m3	81.0	262	21,220	488	39,530	60,750
b) Roca	m3	167.0	1,605	268,040	1,407	234,970	503,010
4) Nivelacion de fundaciones	m2	297.0	61	18,120	459	136,320	154,440
5) Relleno comun	m3	59.0	657	38,760	849	50,080	88,840
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	16.0	2,978	47,640	849	13,580	61,220
8) Hormigón H-5	m3	8.9	1,264	11,250	139	1,240	12,490
9) Hormigón H-15	m3	14.8	18,073	267,470	139	2,060	269,530
10) Hormigón H-25	m3	89.0	25,006	2,225,540	2,937	261,410	2,486,950
11) Moldaje de madera	m2	1,096.0	5,996	6,571,620		0	6,571,620
12) Armado de fierro	ton.	3.6	126,596	455,740	196,588	707,720	1,163,460
Subtotal				9,959,280		1,518,460	11,477,740
(2) Marco partididor (CS-12-MP1)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	1.2	2,978	3,570	849	1,020	4,590
2) Hormigón H-5	m3	0.2	1,264	250	139	30	280
3) Hormigón H-15	m3	0.4	18,073	7,230	139	60	7,290
4) Hormigón H-25	m3	8.3	25,006	207,550	2,937	24,380	231,930
5) Moldaje de madera	m2	261.6	5,996	1,568,550		0	1,568,550
6) Armado de fierro	ton.	0.3	126,596	37,980	196,588	58,980	96,960
Subtotal				1,825,130		84,470	1,909,600
Subtotal 12				11,784,410		1,602,930	13,387,340
1-7-13 Canal secundario (C.S-13) L=2.322.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	180.0	46	8,280	124	22,320	30,600
2) Despeje	m2	2,422.2	108	261,600	222	537,730	799,330
3) Excavación							
a) Común	m3	1,232.0	262	322,780	488	601,220	924,000
b) Roca	m3	2,340.0	1,605	3,755,700	1,407	3,292,380	7,048,080
4) Nivelacion de fundaciones	m2	3,250.8	61	198,300	459	1,492,120	1,690,420
5) Relleno comun	m3	62.0	657	40,730	849	52,630	93,360
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	198.0	2,978	589,600	849	168,060	757,660
8) Hormigón H-5	m3	76.6	1,264	96,790	139	10,650	107,440
9) Hormigón H-15	m3	127.7	18,073	2,307,870	139	17,750	2,325,620
10) Hormigón H-25	m3	984.0	25,006	24,606,000	2,937	2,890,200	27,496,200
11) Moldaje de madera	m2	11,355.0	5,996	68,084,580		0	68,084,580
12) Armado de fierro	ton.	39.4	126,596	4,987,870	196,588	7,745,570	12,733,440
Subtotal				105,260,100		16,830,630	122,090,730

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (14/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
(2) Marco partidor (CS-13-MP1 ~ 3)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	7.5	2,978	22,330	849	6,370	28,700
2) Hormigón H-5	m3	1.5	1,264	1,900	139	210	2,110
3) Hormigón H-15	m3	2.5	18,073	45,180	139	350	45,530
4) Hormigón H-25	m3	12.6	25,006	315,080	2,937	37,010	352,090
5) Moldaje de madera	m2	348.8	5,996	2,091,400		0	2,091,400
6) Armado de fierro	ton.	0.5	126,596	63,300	196,588	98,290	161,590
Subtotal				2,539,190		142,230	2,681,420
Subtotal 13				107,799,290		16,972,860	124,772,150
1-7-14 Canal secundario (C.S-14) L=1,439.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	65.0	46	2,990	124	8,060	11,050
2) Despeje	m2	1,666.8	108	180,010	222	370,030	550,040
3) Excavación							
a) Común	m3	313.0	262	82,010	488	152,740	234,750
b) Roca	m3	520.0	1,605	834,600	1,407	731,640	1,566,240
4) Nivelacion de fundaciones	m2	1,726.8	61	105,330	459	792,600	897,930
5) Relleno comun	m3	395.0	657	259,520	849	335,280	594,800
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	73.0	2,978	217,380	849	61,960	279,340
8) Hormigón H-5	m3	51.8	1,264	65,450	139	7,200	72,650
9) Hormigón H-15	m3	86.3	18,073	1,559,670	139	12,000	1,571,670
10) Hormigón H-25	m3	448.0	25,006	11,202,730	2,937	1,315,870	12,518,600
11) Moldaje de madera	m2	5,842.0	5,996	35,028,630		0	35,028,630
12) Armado de fierro	ton.	17.9	126,596	2,266,060	196,588	3,518,930	5,784,990
Subtotal				51,804,380		7,306,310	59,110,690
(2) Marco partidor (CS-14-MP1)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	1.5	2,978	4,470	849	1,270	5,740
2) Hormigón H-5	m3	0.3	1,264	380	139	40	420
3) Hormigón H-15	m3	0.5	18,073	9,040	139	70	9,110
4) Hormigón H-25	m3	10.0	25,006	250,060	2,937	29,370	279,430
5) Moldaje de madera	m2	348.8	5,996	2,091,400		0	2,091,400
6) Armado de fierro	ton.	0.4	126,596	50,640	196,588	78,640	129,280
Subtotal				2,405,990		109,390	2,515,380
Subtotal 14				54,210,370		7,415,700	61,626,070
1-7-15 Canal secundario (C.S-15) L=14,103.00m							
(1) Canal							
1) Roce	m2	2,534.4	46	116,580	124	314,270	430,850
2) Despeje	m2	20,030.4	108	2,163,280	222	4,446,750	6,610,030
3) Excavación							
a) Común	m3	2,512.0	262	658,140	488	1,225,860	1,884,000
b) Roca	m3	7,537.0	1,605	12,096,890	1,407	10,604,560	22,701,450
4) Nivelacion de fundaciones	m2	16,923.6	61	1,032,340	459	7,767,930	8,800,270
5) Relleno comun	m3	1,298.0	657	852,790	849	1,101,740	1,954,530
6) Relleno de arena	m3	0.0	6,026	0	849	0	0
7) Relleno de grava fundacion	m3	1,328.0	2,978	3,954,520	849	1,127,210	5,081,730
8) Hormigón H-5	m3	507.7	1,264	641,530	139	70,570	712,100
9) Hormigón H-15	m3	846.1	18,073	15,291,230	139	117,610	15,408,840
10) Hormigón H-25	m3	6,446.0	25,006	161,189,320	2,937	18,933,190	180,122,510
11) Moldaje de madera	m2	71,896.0	5,996	431,088,420		0	431,088,420
12) Armado de fierro	ton.	257.8	126,596	32,636,370	196,588	50,680,390	83,316,760
Subtotal				661,721,410		96,390,080	758,111,490
(2) Marco partidor (CS-15-MP1 ~ 13)							
1) Relleno de grava fundacion	m3	56.1	2,978	167,050	849	47,620	214,670
2) Hormigón H-5	m3	11.2	1,264	14,150	139	1,560	15,710
3) Hormigón H-15	m3	18.7	18,073	337,960	139	2,600	340,560
4) Hormigón H-25	m3	56.8	25,006	1,420,350	2,937	166,830	1,587,180
5) Moldaje de madera	m2	4,926.8	5,996	29,541,090		0	29,541,090
6) Armado de fierro	ton.	2.3	126,596	291,170	196,588	452,150	743,320
Subtotal				31,771,770		670,760	32,442,530
Subtotal 15				693,493,180		97,060,840	790,554,020
Total				3,923,895,220		743,667,110	4,667,562,330

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (15/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
1-8-1 Tanque de noche y canal tercecario							
1) Tanque de noche							
a) Tipo I (50has.)	unid.	27	5,176,976	139,778,352	7,663,872	206,924,544	346,702,896
b) Tipo II (100has.)	unid.	18	7,543,431	135,781,758	11,623,290	209,219,220	345,000,978
c) Tipo III (150has.)	unid.	12	10,893,351	130,720,212	17,123,010	205,476,120	336,196,332
Subtotal				406,280,322		621,619,884	1,027,900,206
2) Canal tercecario							
a) Acuaducto I (25has.)	unid.	6	3,334,513	20,007,078	6,689,916	40,139,496	60,146,574
b) Acuaducto II (50has.)	unid.	15	4,128,929	61,933,935	5,022,906	75,343,590	137,277,525
c) Acuaducto III (100has.)	unid.	8	8,894,774	71,158,192	17,580,072	140,640,576	211,798,768
d) Acuaducto IV (150has.)	unid.	6	14,864,437	89,186,622	25,830,762	154,984,572	244,171,194
Subtotal				242,285,827		411,108,234	653,394,061
3) Canal de tierra							
a) Tipo I (25has.)	unid.	3	482,167	1,446,501	751,194	2,253,582	3,700,083
b) Tipo II (50has.)	unid.	3	2,883,615	8,650,845	1,671,558	5,014,674	13,665,519
c) Tipo III (100has.)	unid.	10	4,665,353	46,653,530	3,131,490	31,314,900	77,968,430
d) Tipo IV (150has.)	unid.	6	8,166,571	48,999,426	5,556,120	33,336,720	82,336,146
Subtotal				105,750,302		71,919,876	177,670,178
4) Riego en parcelas							
a) Riego por goteo (25has.)	unid.	6	777,000	4,662,000	1,813,000	10,878,000	15,540,000
b) Riego por goteo (50has.)	unid.	15	1,554,000	23,310,000	3,626,000	54,390,000	77,700,000
c) Riego por goteo (100has.)	unid.	8	3,108,000	24,864,000	7,525,000	60,200,000	85,064,000
d) Riego por goteo (150has.)	unid.	6	4,662,000	27,972,000	10,878,000	65,268,000	93,240,000
Subtotal				80,808,000		190,736,000	271,544,000
5) Riego tendido							
a) Tendido (25has.)	unid.	3	720,000	2,160,000			2,160,000
b) Tendido (50has.)	unid.	3	1,440,000	4,320,000			4,320,000
c) Tendido (100has.)	unid.	10	2,880,000	28,800,000			28,800,000
d) Tendido (150has.)	unid.	6	4,320,000	25,920,000			25,920,000
Subtotal				61,200,000			61,200,000
Total				896,324,451		1,295,383,994	2,191,708,445
1-9 Embalse							
a) No.1 Loma El Litre	unid.	1	146,862,400	146,862,400	105,242,220	105,242,220	252,104,620
b) No.2 Puntilla de Gualtata	unid.	1	191,030,970	191,030,970	116,455,720	116,455,720	307,486,690
c) No.3 Cholqui	unid.	1	284,076,680	284,076,680	185,301,780	185,301,780	469,378,460
d) No.4 El Cajon	unid.	1	782,282,440	782,282,440	541,480,950	541,480,950	1,323,763,390
e) No.5 Estero Tantehue	unid.	1	930,835,270	930,835,270	598,980,340	598,980,340	1,529,815,610
f) No.6 Loma La Cruz	unid.	1	991,714,830	991,714,830	626,878,350	626,878,350	1,618,593,180
g) No.7 Cajon del Rey	unid.	1	1,240,177,720	1,240,177,720	727,375,930	727,375,930	1,967,553,650
h) No.8 Rincon Los Guindos	unid.	1	1,349,992,220	1,349,992,220	772,135,670	772,135,670	2,122,127,890
i) No.9 Rincon La Monja	unid.	1	1,459,411,010	1,459,411,010	818,568,560	818,568,560	2,277,979,570
j) No.10 S/N Los Guindos	unid.	1	1,519,372,810	1,519,372,810	844,766,890	844,766,890	2,364,139,700
Total				8,895,756,350		5,337,186,410	14,232,942,760
1-10 Central hidroelectrica							
a) No.1 (Generador 490kW, 2 unid.)	unid.	1	181,335,903	181,335,903	2,222,745,650	2,222,745,650	2,404,081,553
b) No.2 (Generador 470kW, 2 unid.)	unid.	1	152,555,553	152,555,553	1,234,044,446	1,234,044,446	1,386,599,999
c) No.3 (Generador 115kW, 2 unid.)	unid.	1	123,358,017	123,358,017	496,479,626	496,479,626	619,837,643
d) No.4 (Generador 520kW, 2 unid.)	unid.	1	137,357,821	137,357,821	931,099,250	931,099,250	1,068,457,071
Total				594,607,294		4,884,368,972	5,478,976,266
Total 1 (obra directo)				37,593,530,515		27,901,231,526	65,494,762,041

CUADRO K-II.14 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE POPETA (16/16)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	Ch.\$
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$
2. Presupuesto estudio de campo							
1) Levant. Topografico, sondeo y geotecnica	unid.	1.0	993,630,000	993,630,000			993,630,000
3. Adquisición del tierra							
1) Clase IV	has	3.0	1,008,000	3,024,000			3,024,000
2) Clase V	has		600,000	0			0
3) Clase VI	has	5.4	504,000	2,721,600			2,721,600
4) Clase VII	has	57.6	180,000	10,368,000			10,368,000
5) Clase VIII	has	142.9	21,600	3,086,640			3,086,640
Subtotal				19,200,240			19,200,240
Total 2 (directo+estudio+adquisición)				38,606,360,760		27,901,231,530	66,507,592,290
4. Diseño							
1) Diseño	unid	1.0	6,551,396,200	3,930,837,720		2,620,558,480	6,551,396,200
Subtotal				3,930,837,720		2,620,558,480	6,551,396,200
Total 3 (incluye diseño)				42,537,198,480		30,521,790,010	73,058,988,490
5. Contingencia							
Subtotal	unid	1.0		4,253,719,848		3,052,179,001	7,305,898,849
Subtotal				4,253,719,848		3,052,179,001	7,305,898,849
Total 4				46,790,918,328		33,573,969,011	80,364,887,339
6. Operación y mantenimiento							
1) Opera. y mant. de compuertas (11.0kw)							
a) Invierno (11.0kw*1080horas)	kw/año	11,880.0		72	855,360		855,360
b) Verano (11.0kw*720horas)	kw/año	7,920.0		45	356,400		356,400
2) Opera. y mante. de bocatoma y canal matriz	unid	1.0	54,400,000	50,400,000		4,000,000	54,400,000
3) Opera. y mante. de canal secundario	unid	1.0	25,900,000	23,400,000		2,500,000	25,900,000
4) Opera. y mante. del central hidroeléctrica	unid	1.0		32,873,900		21,915,900	54,789,800
Subtotal				107,885,660		28,415,900	136,301,560
Gran total				46,898,803,988		33,602,384,911	80,501,188,899

CUADRO K-II.15 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE MALLARAUCO (1/6)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
I. Construcción							
1-1. Instalación faena	unid	1.0		354,076,208		590,845,046	944,921,254
1-2-1 Planta de tratamiento de aguas residuales para riego (Las Carrera)							
1) Roce	m2	1,000.0	46	46,000	124	124,000	170,000
2) Despeje	m2	10,000.0	108	1,080,000	222	2,220,000	3,300,000
3) Excavación							
a) Común	m3	5,361.0	262	1,404,580	488	2,616,170	4,020,750
b) Roca	m3	12,509.0	2,140	26,769,260	2,010	25,143,090	51,912,350
4) Nivelación de las fundaciones	m2	5,000.0	61	305,000	459	2,295,000	2,600,000
5) Relleno común	m3	6,500.0	657	4,270,500	1,061	6,896,500	11,167,000
6) Relleno de arena	m3	0.0	7,532	0	1,061	0	0
Subtotal				33,875,340		39,294,760	73,170,100
1-2-2 Edificación subterránea de la planta							
1) Tanque de decantación	m3/aire	6,160.0	28,308	174,377,280	10,913	67,224,080	241,601,360
2) Sala subterránea de bombas	m3/aire	1,260.0	28,308	35,668,080	10,913	13,750,380	49,418,460
3) Camara de reactivación de lodo y clorinación	m3/aire	350.0	28,308	9,907,800	10,913	3,819,550	13,727,350
4) Camara de tratamiento de lodos	m3/aire	3,600.0	28,308	101,908,800	10,913	39,286,800	141,195,600
Subtotal				321,861,960		124,080,810	445,942,770
1-2-3 Edificación superior							
1) Sala de máquinas	m2	4,774.0	209,392	999,637,410	64245	306,705,630	1,306,343,040
2) Sala de control y torre de tratamiento de lodo	m2	915.0	209,392	191,593,680	64245	58,784,180	250,377,860
Subtotal				1,191,231,090		365,489,810	1,556,720,900
1-2-4 Camino y parqueo interno							
1) Camino de ripio	m3	372	4,658	1,732,780	1,061	394,690	2,127,470
2) Parqueo asfaltado	m3	228	4,960	1,130,880	1,240	282,720	1,413,600
Subtotal				2,863,660		677,410	3,541,070
1-2-5 Instalaciones							
1) instalaciones mecánicas	unid.	1.0	3,078,000	3,078,000	2,080,628,000	2,080,628,000	2,083,706,000
Subtotal				3,078,000		2,080,628,000	2,083,706,000
Total				1,552,910,050		2,610,170,790	4,163,080,840
1-3-1 Tanque alimentador de sistema de riego							
1) Roce	m2	0.0	46	0	124	0	0
2) Despeje	m2	0.0	108	0	222	0	0
3) Excavación							
a) Común	m3	2,048.0	262	536,580	488	999,420	1,536,000
b) Roca	m3	0.0	2,140	0	2,010	0	0
4) Relleno							
a) Común	m3	2,048.0	657	1,345,540	1,061	2,172,930	3,518,470
b) Arena	m3	0.0	7,532	0	1,061	0	0
4) Colocación tela de goma (para impermeabilizante)	m2	2,168.0	1,375	2,981,000	4,125	8,943,000	11,924,000
Subtotal				4,863,120		12,115,350	16,978,470
1-3-2 Bocatoma alimentador							
1) Relleno de grava para cimiento	m3	0.9	4,254	3,830	1,061	950	4,780
2) Hormigón H-5	m3	0.2	1,404	280	139	30	310
3) Hormigón H-15	m3	0.3	25,818	7,750	139	40	7,790
4) Hormigón H-25	m3	11.0	35,723	392,950	4,196	46,160	439,110
5) Moldaje de madera	m2	57.0	7,495	427,220		0	427,220
6) Armado de fierro	ton.	0.4	180,851	79,570	280,840	123,570	203,140
7) Compuerta metálica	ton.	0.1	109,286	10,930	2,439,234	243,920	254,850
8) Bomba 300 2 unids.	unid.	0.0	4,316	0	8,960,000	0	0
Subtotal				922,530		414,670	1,337,200
Total				5,785,650		12,530,020	18,315,670

CUADRO K-II.15 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE MALLARAUCO (2/6)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$	
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total		
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$		
1-4 Acueductos (Las Carrera)								
(1) Aguaducto								
1) Roce	m2	0.0	46	0	124	0	0	
2) Despeje	m2	0.0	108	0	222	0	0	
3) Excavación								
a) Común	m3	6,965.0	262	1,824,830	488	3,398,920	5,223,750	
b) Roca	m3	0.0	2,140	0	2,010	0	0	
4) Nivelación de las fundaciones	m2	6,585.0	61	401,690	459	3,022,520	3,424,210	
5) Relleno común	m3	5,675.9	657	3,729,070	1,061	6,022,130	9,751,200	
6) Relleno de arena	m3	2,555.2	7,532	19,245,770	1,061	2,711,070	21,956,840	
7) Hormigón H-15	m3	3.7	25,818	95,530	139	510	96,040	
8) Moldaje de madera	m2	22.5	7,495	168,640	0	0	168,640	
9) Armado de fierro	ton.	0.0	180,851	0	280,840	0	0	
10) Intalación de tubería PVC 75	ml.	1,660.0	597	991,020	1,018	1,689,880	2,680,900	
11) Intalación de tubería PVC 100	ml.	3,600.0	597	2,149,200	1,666	5,997,600	8,146,800	
12) Intalación de tubería PVC 150	ml.	4,700.0	639	3,003,300	4,631	21,765,700	24,769,000	
13) Intalación de tubería PVC 200	ml.	800.0	678	542,400	6,870	5,496,000	6,038,400	
14) Intalación de tubería PVC 250	ml.	165.0	976	161,040	11,275	1,860,380	2,021,420	
15) Intalación de tubería PVC 300	ml.	0.0	2,068	0	14,498	0	0	
16) Intalación de tubería PVC 350	ml.	50.0	2,675	133,750	19,561	978,050	1,111,800	
17) Intalación de tubería PVC 400	ml.	0.0	3,546	0	25,987	0	0	
18) Intalación de tubería PVC 500	ml.	0.0	4,667	0	41,279	0	0	
19) Intalación de tubería PVC 600	ml.	0.0	6,701	0	62,379	0	0	
21) Intalación de válvula 75	unid.	4.0	597	2,390	66,816	267,260	269,650	
22) Intalación de válvula 100	unid.	4.0	597	2,390	89,088	356,350	358,740	
23) Intalación de válvula 150	unid.	8.0	639	5,110	153,088	1,224,700	1,229,810	
24) Intalación de válvula 200	unid.	0.0	678	0	225,824	0	0	
25) Intalación de válvula 250	unid.	0.0	976	0	355,840	0	0	
26) Intalación de válvula 300	unid.	0.0	2,068	0	453,120	0	0	
27) Intalación de válvula 350	unid.	1.0	2,675	2,680	453,120	453,120	455,800	
28) Intalación de válvula 500	unid.	0.0	4,667	0	1,111,040	0	0	
29) Intalación de válvula 600	unid.	0.0	6,701	0	1,249,920	0	0	
Subtotal				32,458,810		55,244,190	87,703,000	
Total				32,458,810		55,244,190	87,703,000	
Gran total				1,591,154,510		2,677,945,000	2,677,945,000	
1-5-1 Planta de tratamiento de aguas residuales para riego (Manzano)								
1) Roce	m2	1,000.0	46	46,000	124	124,000	170,000	
2) Despeje	m2	50,000.0	108	5,400,000	222	11,100,000	16,500,000	
3) Excavación								
a) Común	m3	33,746.0	262	8,841,450	488	16,468,050	25,309,500	
b) Roca	m3	50,619.0	2,140	108,324,660	2,010	101,744,190	210,068,850	
4) Nivelación de las fundaciones	m2	30,000.0	61	1,830,000	459	13,770,000	15,600,000	
5) Relleno común	m3	20,515.0	657	13,478,360	1,061	21,766,420	35,244,780	
6) Relleno de arena	m3	0.0	7,532	0	1,061	0	0	
Subtotal				137,920,470		164,972,660	302,893,130	
1-5-2 Edificación subterránea de la planta								
1) Tanque de decantación	m3/aire	19,500.0	28,308	552,006,000	10,913	212,803,500	764,809,500	
2) Sala subterránea de bombas	m3/aire	8,750.0	28,308	247,695,000	10,913	95,488,750	343,183,750	
3) Camara de decantación inicial	m3/aire	7,500.0	28,308	212,310,000	10,913	81,847,500	294,157,500	
4) Camara de decantación final	m3/aire	15,000.0	28,308	424,620,000	10,913	163,695,000	588,315,000	
5) Camara de tratamiento lodo	m3/aire	12,800.0	28,308	362,342,400	10,913	139,686,400	502,028,800	
4) Camara de clofinación	m3/aire	300.0	28,308	8,492,400	10,913	3,273,900	11,766,300	
Subtotal				1,807,465,800		696,795,050	2,504,260,850	
1-5-3 Edificación superior								
1) Sala de máquinas	m2	1,050.0	209,392	219,861,600	64245	67,457,250	287,318,850	
2) Sala de control	m2	600.0	209,392	125,635,200	64245	38,547,000	164,182,200	
3) Sala de maquinaria eléctrica	m2	240.0	209,392	50,254,080	64245	15,418,800	65,672,880	
2) Torre de tratamiento de lodo	m2	1,600.0	209,392	335,027,200	64245	102,792,000	437,819,200	
Subtotal				730,778,080		224,215,050	954,993,130	
1-5-4 Camino y parqueo interno								
1) Camino de ripio	m3	726.0	4,658	3,381,710	1,061	770,290	4,152,000	
2) Parqueo asfaltado	m3	468.0	4,960	2,321,280	1,240	580,320	2,901,600	
Subtotal				5,702,990		1,350,610	7,053,600	

CUADRO K-II.15 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE MALLARAUCO (3/6)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
1-5-5 Instalaciones							
1) instalaciones mecánicas	unid.	1.0	3,282,000	3,282,000	3,164,760,000	3,164,760,000	3,168,042,000
Subtotal				3,282,000		3,164,760,000	3,168,042,000
Total				2,685,149,340		4,252,093,370	6,937,242,710
1-6-1 Tanque de alimentador de sistema de riego							
1) Roce	m2	0.0	46	0	124	0	0
2) Despeje	m2	0.0	108	0	222	0	0
3) Excavación							
a) Común	m3	3,364.0	262	881,370	488	1,641,630	2,523,000
b) Roca	m3	0.0	2,140	0	2,010	0	0
4) Relleno							
a) Común	m3	8,526.0	657	5,601,580	1,061	9,046,090	14,647,670
b) Arena	m3	0.0	7,532	0	1,061	0	0
4) Colocación tela de goma (para impermeabilizante)	m2	5,852.0	1,375	8,046,500	4,125	24,139,500	32,186,000
Subtotal				14,529,450		34,827,220	49,356,670
1-6-2 Boca alimentador							
1) Relleno de grava para cimiento	m3	0.9	4,254	3,830	1,061	950	4,780
2) Hormigón H-5	m3	0.2	1,404	280	139	30	310
3) Hormigón H-15	m3	0.3	25,818	7,750	139	40	7,790
4) Hormigón H-25	m3	11.0	35,723	392,950	4,196	46,160	439,110
5) Moldaje de madera	m2	57.0	7,495	427,220	0	0	427,220
6) Armado de fierro	ton.	0.4	180,851	79,570	280,840	123,570	203,140
7) Compuerta metálica	ton.	0.1	109,286	10,930	2,439,234	243,920	254,850
8) Bomba 300 2 unids.	unid.	0.0	4,316		8,960,000		0
Subtotal				922,530		414,670	1,337,200
Total				15,451,980		35,241,890	50,693,870
1-7 Acueductos (Manzano)							
(1) Acueducto							
1) Roce	m2	0.0	46	0	124	0	0
2) Despeje	m2	0.0	108	0	222	0	0
3) Excavación							
a) Común	m3	17,625.0	262	4,617,750	488	8,601,000	13,218,750
b) Roca	m3	0.0	2,140	0	2,010	0	0
4) Nivelación de las fundaciones	m2	12,280.0	61	749,080	459	5,636,520	6,385,600
5) Relleno común	m3	10,055.6	657	6,606,530	1,061	10,668,990	17,275,520
6) Relleno de arena	m3	7,533.2	7,532	56,740,060	1,061	7,992,730	64,732,790
7) Hormigón H-15	m3	7.5	1,404	10,530	139	1,040	11,570
8) Moldaje de madera	m2	45.0	7,495	337,280	0	0	337,280
9) Armado de fierro	ton.	0.0	180,851	0	280,840	0	0
10) Intalación de tubería PVC 75	ml.	1,600.0	597	955,200	1,018	1,628,800	2,584,000
11) Intalación de tubería PVC 100	ml.	0.0	597	0	1,666	0	0
12) Intalación de tubería PVC 150	ml.	3,750.0	639	2,396,250	4,631	17,366,250	19,762,500
13) Intalación de tubería PVC 200	ml.	3,200.0	678	2,169,600	6,870	21,984,000	24,153,600
14) Intalación de tubería PVC 250	ml.	500.0	976	488,000	11,275	5,637,500	6,125,500
15) Intalación de tubería PVC 300	ml.	420.0	2,068	868,560	14,498	6,089,160	6,957,720
16) Intalación de tubería PVC 350	ml.	800.0	2,675	2,140,000	19,561	15,648,800	17,788,800
17) Intalación de tubería PVC 400	ml.	920.0	3,546	3,262,320	25,987	23,908,040	27,170,360
18) Intalación de tubería PVC 500	ml.	2,280.0	4,667	10,640,760	41,279	94,116,120	104,756,880
19) Intalación de tubería PVC 600	ml.	1,880.0	6,701	12,597,880	62,379	117,272,520	129,870,400
21) Intalación de válvula 75	unid.	20.0	597	11,940	66,816	1,336,320	1,348,260
22) Intalación de válvula 100	unid.	0.0	597	0	89,088	0	0
23) Intalación de válvula 150	unid.	6.0	639	3,830	153,088	918,530	922,360
24) Intalación de válvula 200	unid.	6.0	678	4,070	225,824	1,354,940	1,359,010
25) Intalación de válvula 250	unid.	0.0	976	0	355,840	0	0
26) Intalación de válvula 300	unid.	0.0	2,068	0	453,120	0	0
27) Intalación de válvula 350	unid.	1.0	2,675	2,680	453,120	453,120	455,800
28) Intalación de válvula 500	unid.	2.0	4,667	9,330	1,111,040	2,222,080	2,231,410
29) Intalación de válvula 600	unid.	1.0	6,701	6,700	1,249,920	1,249,920	1,256,620
Subtotal				104,618,350		344,086,380	448,704,730
Total				104,618,350		344,086,380	448,704,730
Gran total				2,805,219,670		4,631,421,640	7,436,641,310

CUADRO K-II.15 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE MALLARAUCO (4/6)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
1-8-1 Planta de tratamiento de aguas residuales para riego (Reforma)							
1) Roce	m2	1,000.0	46	46,000	124	124,000	170,000
2) Despeje	m2	50,000.0	108	5,400,000	222	11,100,000	16,500,000
3) Excavación							
a) Común	m3	33,746.0	262	8,841,450	488	16,468,050	25,309,500
b) Roca	m3	50,619.0	2,140	108,324,660	2,010	101,744,190	210,068,850
4) Nivelación de las fundaciones	m2	30,000.0	61	1,830,000	459	13,770,000	15,600,000
5) Relleno común	m3	20,515.0	657	13,478,360	1,061	21,766,420	35,244,780
6) Relleno de arena	m3	0.0	7,532	0	1,061	0	0
Subtotal				137,920,470		164,972,660	302,893,130
1-8-2 Edificación subterránea de la planta							
1) Tanque de decantación	m3/aire	19,500.0	28,308	552,006,000	10,913	212,803,500	764,809,500
2) Sala subterránea de bombas	m3/aire	8,750.0	28,308	247,695,000	10,913	95,488,750	343,183,750
3) Camara de decantación inicial	m3/aire	7,500.0	28,308	212,310,000	10,913	81,847,500	294,157,500
4) Camara de decantación final	m3/aire	15,000.0	28,308	424,620,000	10,913	163,695,000	588,315,000
5) Camara de tratamiento lodo	m3/aire	12,800.0	28,308	362,342,400	10,913	139,686,400	502,028,800
4) Camara de clolinación	m3/aire	300.0	28,308	8,492,400	10,913	3,273,900	11,766,300
Subtotal				1,807,465,800		696,795,050	2,504,260,850
1-8-3 Edificación superior							
1) Sala de máquinas	m2	1,050.0	209,392	219,861,600	64245	67,457,250	287,318,850
2) Sala de control	m2	600.0	209,392	125,635,200	64245	38,547,000	164,182,200
3) Sala de maquinaria eléctrica	m2	240.0	209,392	50,254,080	64245	15,418,800	65,672,880
2) Torre de tratamiento de lodo	m2	1,600.0	209,392	335,027,200	64245	102,792,000	437,819,200
Subtotal				730,778,080		224,215,050	954,993,130
1-8-4 Camino y parqueo interno							
1) Camino de ripio	m3	726.0	4,658	3,381,710	1,061	770,290	4,152,000
2) Parqueo asfaltado	m3	468.0	4,960	2,321,280	1,240	580,320	2,901,600
Subtotal				5,702,990		1,350,610	7,053,600
1-8-5 Instalaciones							
1) instalaciones mecánicas	unid.	1.0	3,282,000	3,282,000	3,164,760,000	3,164,760,000	3,168,042,000
Subtotal				3,282,000		3,164,760,000	3,168,042,000
Total				2,685,149,340		4,252,093,370	6,937,242,710
1-9-1 Tanque de alimentación al sistema de riego							
1) Roce	m2	0.0	46	0	124	0	0
2) Despeje	m2	0.0	108	0	222	0	0
3) Excavación							
a) Común	m3	0.0	262	0	488	0	0
b) Roca	m3	0.0	2,140	0	2,010	0	0
4) Relleno							
a) Común	m3	14,880.0	657	9,776,160	1,061	15,787,680	25,563,840
b) Arena	m3	0.0	7,532	0	1,061	0	0
4) Colocación tela de goma (para impermeabilizante)	m2	6,515.0	1,375	8,958,130	4,125	26,874,380	35,832,510
Subtotal				18,734,290		42,662,060	61,396,350
1-9-2 Boca alimentador							
1) Relleno de grava para cimiento	m3	0.9	4,254	3,830	1,061	950	4,780
2) Hormigón H-5	m3	0.2	1,404	280	139	30	310
3) Hormigón H-15	m3	0.3	25,818	7,750	139	40	7,790
4) Hormigón H-25	m3	11.0	35,723	392,950	4,196	46,160	439,110
5) Moldaje de madera	m2	57.0	7,495	427,220	0	0	427,220
6) Armado de fierro	ton.	0.4	180,851	79,570	280,840	123,570	203,140
7) Compuerta metálica	ton.	0.1	109,286	10,930	2,439,234	243,920	254,850
8) Bomba 300 2 unids.	unid.	0.0	4,316	0	8,960,000	0	0
Subtotal				922,530		414,670	1,337,200
Total				19,656,820		43,076,730	62,733,550

CUADRO K-II.15 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE MALLARAUCO (5/6)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
1-10-1 Acueductos (Reforma)							
(1) Acueducto							
1) Roce	m2	0.0	46	0	124	0	0
2) Despeje	m2	0.0	108	0	222	0	0
3) Excavación							
a) Común	m3	13,593.9	262	3,561,600	488	6,633,820	10,195,420
b) Roca	m3	0.0	2,140	0	2,010	0	0
4) Nivelación de las fundaciones	m2	8,875.0	61	541,380	459	4,073,630	4,615,010
5) Relleno común	m3	9,170.7	657	6,025,150	1,061	9,730,110	15,755,260
6) Relleno de arena	m3	7,043.4	7,532	53,050,890	1,061	7,473,050	60,523,940
7) Hormigón H-15	m3	9.0	25,818	232,360	139	1,250	233,610
8) Moldaje de madera	m2	54.0	7,495	404,730	0	0	404,730
9) Armado de fierro	ton.	0.0	180,851	0	280,840	0	0
10) Intalación de tubería PVC 75	ml.	7,550.0	597	4,507,350	1,018	7,685,900	12,193,250
11) Intalación de tubería PVC 100	ml.	1,500.0	597	895,500	1,666	2,499,000	3,394,500
12) Intalación de tubería PVC 150	ml.	0.0	639	0	4,631	0	0
13) Intalación de tubería PVC 200	ml.	2,000.0	678	1,356,000	6,870	13,740,000	15,096,000
14) Intalación de tubería PVC 250	ml.	1,250.0	976	1,220,000	11,275	14,093,750	15,313,750
15) Intalación de tubería PVC 300	ml.	1,400.0	2,068	2,895,200	14,498	20,297,200	23,192,400
16) Intalación de tubería PVC 350	ml.	1,000.0	2,675	2,675,000	19,561	19,561,000	22,236,000
17) Intalación de tubería PVC 400	ml.	2,150.0	3,546	7,623,900	25,987	55,872,050	63,495,950
18) Intalación de tubería PVC 500	ml.	800.0	4,667	3,733,600	41,279	33,023,200	36,756,800
19) Intalación de tubería PVC 600	ml.	50.0	6,701	335,050	62,379	3,118,950	3,454,000
20) Intalación de tubería PVC 700	ml.	50.0	7,371	6,701	68,617	3,430,850	3,437,551
21) Intalación de válvula 75	unid.	36.0	597	21,490	66,816	2,405,380	2,426,870
22) Intalación de válvula 100	unid.	2.0	597	1,190	89,088	178,180	179,370
23) Intalación de válvula 200	unid.	3.0	678	2,030	225,824	677,470	679,500
24) Intalación de válvula 250	unid.	1.0	976	980	355,840	355,840	356,820
25) Intalación de válvula 300	unid.	1.0	2,068	2,070	453,120	453,120	455,190
26) Intalación de válvula 350	unid.	1.0	2,675	2,680	453,120	453,120	455,800
27) Intalación de válvula 700	unid.	1.0	7,371	7,370	1,374,912	1,374,910	1,382,280
Subtotal				89,102,221		207,131,780	296,234,001
1-10-2 Rehabilitación de la compuerta							
1) Hormigón H-25	m3	133.6	35,723	4,772,590	4,196	560,590	5,333,180
2) Moldaje de madera	m2	534.4	7,495	4,005,330	0	0	4,005,330
3) Armado de fierro	ton.	5.3	180,851	966,470	280,840	1,500,810	2,467,280
4) Compuerta metálica	ton.	1.3	109,286	142,070	2,439,234	3,171,000	3,313,070
Subtotal				9,886,460		5,232,400	15,118,860
Total				98,988,681		212,364,180	311,352,861
Gran total				2,685,149,980		4,507,534,280	7,192,684,260
Total (Costo directo)				7,435,600,368		12,407,745,966	19,843,346,334
2. Presupuesto estudio de campo							
1) Levant. Topográfico y sondeo	unid.	135,000,000		135,000,000			135,000,000
3. Adquisición del tierra							
1) Clase IV	has	11.0	1,008,000	11,088,000			11,088,000
2) Clase V	has		600,000				0
3) Clase VI	has	7.0	504,000	3,528,000			3,528,000
4) Clase VII	has	0.0	180,000	0			0
5) Clase VIII	has	0.0	21,600	0			0
Subtotal				14,616,000			14,616,000
Total 2 (directo+adquisición)				7,585,216,370		12,407,745,970	19,992,962,340
4. Diseño y supervisión							
1) Diseño	unid	1.0	1,984,334,600	1,190,600,760		793,733,840	1,984,334,600
Total				1,190,600,760		793,733,840	1,984,334,600
Total 3 (incluye diseño)				8,775,817,130		13,201,479,810	21,977,296,940

CUADRO K-II.15 COSTO DE CONSTRUCCION SECTOR DE MALLARAUCO (6/6)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		Total Ch.\$
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
5. Contingencia	unid	1.0		758,521,637		1,320,147,981	2,078,669,618
Subtotal				758,521,637		758,521,637	1,517,043,274
Total 4				9,534,338,767		13,960,001,447	23,494,340,214
6. Operación y mantenimiento							
1) Personal de opera. y mant. de la planta de trat.	unid.	1.0	70,380,000	70,380,000			70,380,000
2) Operación de la planta							
a) Invierno (7,700kw/dia*180dias)	kw/Ch.\$	693,000.0	72	49,896,000			49,896,000
b) Verano (15400kw/dia*90dias)	kw/Ch.\$	2,772,000.0	45	124,740,000			124,740,000
3) Mantenimiento de los equipos	unid	1.0		74,356,004		124077459.7	198,433,463
4) Tratamiento de lodos (Lodos secos 26.0tons.)	dias/trab.	270.0	45,000	12,150,000			12,150,000
Total				331,522,004		124,077,460	455,599,463
Gran total				9,865,860,771		14,084,078,907	23,949,939,677

CUADRO K-II.16 COSTO DE CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA RURAL SECTOR DE POPETA (1/4)

(Aguas Potables)

(Mill. Ch.\$)

Sector	Instalación de suministro de agua	Población	Caudal por día (m3/día)	Costo de construcción								Total
				Divisa				Local				
				Pozo subterr. 300mm (90m)	Tanque de A.P. (30m3/unid.)	Acuaducto (km)	Estac. de bomba (100mm)	Pozo subte. 300mm (90m)	Tanque de A.P. (30m3/unid.)	Acuaducto (km)	Estac. de bomba (100mm)	
Carmen Alto	1	849	169.8	5.8	2.3	7.6	8.0	2.5	9.2	1.9	2.0	39.3
Los Guindos	1	615	123.0	5.8	2.3	13.3	8.0	2.5	9.2	3.3	2.0	46.4
Total	2	1,464	292.8	11.6	4.6	20.9	16.0	5.0	18.4	5.2	4.0	85.7

(Nota: 200litros por persona)

CUADRO K-II.16 COSTO DE CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA RURAL SECTOR DE POPETA (2/4)

(Tratamiento de Aguas Residual)

(Mill. Ch.\$)

Sector	Población de Tratamiento (Personas)	Caudal de Tratamiento (m3/s)	Planta de Tratamiento de Aguas Residual		Alcantarillado		Operación y mantenimiento		Adquisición del terreno (ha.)	Costo de adquisición Local	Long. de Alcanta. (km)	Total
			Divisa	Local	Divisa	Local	Divisa	Local				
1	687	0.0020	34.1	20.9	9.7	2.4	0.3	0.1	0.1	0.1	19.0	67.6
2	1125	0.0033	55.9	34.3	19.4	4.8	0.6	0.2	0.1	0.1	38.0	115.3
3	849	0.0025	42.2	25.8	11.7	2.9	0.4	0.2	0.1	0.1	23.0	83.3
4	1211	0.0035	60.2	36.9	18.3	4.0	0.6	0.3	0.1	0.1	32.0	120.4
5	915	0.0025	45.5	27.9	13.8	3.4	0.4	0.2	0.1	0.1	27.0	91.3
6	1376	0.0040	68.4	41.9	16.8	4.2	0.7	0.3	0.1	0.1	33.0	132.4
7	1309	0.0038	65.1	39.9	14.8	3.7	0.7	0.3	0.1	0.1	29.0	124.6
8	615	0.0016	32.5	18.7	8.1	2.0	0.3	0.1	0.1	0.1	16.0	61.8
Total	8087	0.0232	403.9	246.3	112.6	27.4	4.0	1.7	0.8	0.8	217.0	796.7

CUADRO K-II.16 COSTO DE CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA RURAL SECTOR DE POPETA (3/4)

(Centro de Mejoramiento Agrícola)

(Mill. Ch.\$)

Centro	Superficie de edificación (m2)	Adquisición del terreno (m2)	Costo de construcción		Costo de adquisición de terreno		Total
			Divisa	Local	Divisa	Local	
7	1,470	14,700	94.4	307.8		1.4	2,643.8

CUADRO K-II.16 COSTO DE CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA RURAL SECTOR DE POPETA (4/4)

(Camino Rural)

(Mill. Ch.\$)

No.	Longitud de camino (km)	Ancho de camino (m)	Espesor de revestimiento (m)	Grava (m3)	Costo de construcción		Espesor de rev. asfáltico (m)	Volumen de asfalto (m3)	Costo de construcción		Total
					Divisa	Local			Divisa	Local	
1	30.0	6.0	0.2	36,000	36.0	167.4	0.05	90,000	111.6	446.4	761.4
2	21.6	5.0	0.2	21,600	21.6	100.4	0.05	54,000	66.9	267.8	456.7
3	14.5	5.0	0.2	14,500	14.5	67.4	0.05	36,250	44.9	179.8	306.6
Total	66.1			72,100	72.1	335.2		180,250	223.4	894.0	1524.7

CUADRO K-II.17 COSTO DE CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA RURAL SECTOR DE MALLARAUCO (1/3)

(Tratamiento de Aguas Residual)

(Mill. Ch.\$)

Sector	Población de Tratamiento (Personas)	Caudal de Tratamiento (m3/s)	Planta de Tratamiento de Aguas Residual		Alcantarillado		Operación y mantenimiento		Adquisición del terreno (ha.)	Costo de adquisición Local	Long. de Alcanta. (km)	Total
			Divisa	Local	Divisa	Local	Divisa	Local				
1	2790	0.0081	138.8	85.0	17.3	4.3	1.5	0.7	0.1	0.1	34.0	247.7
2	966	0.0029	49.0	30.0	13.8	3.4	0.6	0.2	0.1	0.1	27.0	97.1
3	1871	0.0054	93.0	57.0	17.8	4.4	1.0	0.4	0.1	0.1	35.0	173.7
4	2498	0.0072	124.2	76.1	23.0	5.7	1.3	0.6	0.1	0.1	45.0	231.0
Total	8125	0.0236	405.0	248.1	71.9	17.8	4.4	1.9	0.4	0.4	141.0	749.5

CUADRO K-II.17 COSTO DE CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA RURAL SECTOR DE MALLARAUCO (2/3)

(Centro de Mejoramiento Agrícola)

(Mill. Ch.\$)

Centro	Superficie de edificación (m2)	Adquisición del terreno (m2)	Costo de construcción		Costo de adquisición de terreno		Total
			Divisa	Local	Divisa	Local	
2	420	4,200	26.9	87.9		0.4	146,616.0

CUADRO K-II.17 COSTO DE CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA RURAL SECTOR DE MALLARAUCO (3/3)

(Camino Rural)

(Mill. Ch.\$)

No.	Longitud de camino (km)	Ancho de camino (m)	Espesor de revestimiento (m)	Grava (m3)	Costo de construcción		Espesor de rev. asfáltico (m)	Volumen de asfalto (m3)	Costo de construcción		Total
					Divisa	Local			Divisa	Local	
1	10.2	6.0	0.2	12,240	12.2	56.9	0.05	30,600	37.9	151.7	258.7
2	6.6	5.0	0.2	6,600	6.6	30.6	0.05	16,500	20.4	81.8	139.4
3	9.4	5.0	0.2	9,400	9.4	43.7	0.05	23,500	29.1	116.5	198.7
Total	26.2			28,240	28.2	131.2		70,600	87.4	350.0	596.8

CUADRO K-II.18 COSTO DE CONSTRUCCION (Central Hidroeléctrica) (1/8)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa	
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$
1. Central Hidroeléctrica						
1) No.1 (generador 490kW, 2 unid.)						
a) Despeje	m2	756.0	108	81,648	222	167,832
b) Roce	m2	54.0	46	2,484	124	6,696
c) Excavación						
1) Común	m3	396.6	262	103,909	488	193,541
2) Roca	m3	925.4	2,140	1,980,356	2010	1,860,054
d) Relleno						
1) Común	m3	184.7	657	121,348	1061	195,967
2) Arena	m3	79.3	7,532	597,288	1061	84,137
e) Hormigón H-5	m3	3.1	1,404	4,352	139	431
f) Hormigón H-15	m3	5.1	25,818	131,672	139	709
g) Hormigón H-25	m3	79.2	35,723	2,829,262	4196	332,323
h) Armado de fierro	ton.	3.0	180,851	542,553	280840	842,520
i) Moldaje de madera	m2	316.8	7,495	2,374,416	0	0
j) Rejilla metálica	m2	9.0	4,256	38,304	112207	1,009,863
k) Compuerta deslizante	ton.	3.2	109,286	349,715	2439234	7,805,549
l) Instalación tubo reforzada de acero A2000, valvulas	ml.	140.0	88,633	12,408,620	1007612	141,065,680
ll) Edificación de superestructura	m2	368.0	209,392	77,056,256	64245	23,642,160
m) Edificación subterránea	m3/aire	700.0	28,308	19,815,600	10913	7,639,100
n) Instalación de turbina y generador	unid	2.0	27,512,460	55,024,920	891403704	1,782,807,408
ñ) Instalación control panel y electrificación	unid	2.0	3,936,600	7,873,200	127545840	255,091,680
Subtotal				181,335,903		2,222,745,650
2) No.2 (generador 470kW, 2 unid.)						
a) Despeje	m2	846.0	108	91,368	222	187,812
b) Roce	m2	54.0	46	2,484	124	6,696
c) Excavación						
1) Común	m3	396.6	262	103,909	488	193,541
2) Roca	m3	925.4	2,140	1,980,356	2010	1,860,054
d) Relleno						
1) Común	m3	184.7	657	121,348	1061	195,967
2) Arena	m3	79.3	7,532	597,288	1061	84,137
e) Hormigón H-5	m3	3.1	1,404	4,352	139	431
f) Hormigón H-15	m3	5.1	25,818	131,672	139	709
g) Hormigón H-25	m3	79.2	35,723	2,829,262	4196	332,323
h) Armado de fierro	ton.	3.0	180,851	542,553	280840	842,520
i) Moldaje de madera	m2	316.8	7,495	2,374,416	0	0
j) Rejilla metálica	m2	9.0	4,256	38,304	112207	1,009,863
k) Compuerta deslizante	ton.	3.2	109,286	349,715	2439234	7,805,549
l) Instalación tubo reforzada de acero A2000, valvulas	ml.	170.0	88,633	15,067,610	1007612	171,294,040
ll) Edificación de superestructura	m2	368.0	209,392	77,056,256	64245	23,642,160
m) Edificación subterránea	m3/aire	700.0	28,308	19,815,600	10913	7,639,100
n) Instalación de turbina y generador	unid	1.0	27,512,460	27,512,460	891403704	891,403,704
ñ) Instalación control panel y electrificación	unid	1.0	3,936,600	3,936,600	127545840	127,545,840
Subtotal				152,555,553		1,234,044,446

CUADRO K-II.18 COSTO DE CONSTRUCCION (Central Hidroeléctrica) (2/8)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa	
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$
3) No.3 (generador 115kW, 2 unid.)						
a) Despeje	m2	659.0	108	71,172	222	146,298
b) Roce	m2	18.9	46	869	124	2,344
c) Excavación						
1) Común	m3	365.6	262	95,787	488	178,413
2) Roca	m3	853.1	2,140	1,825,634	2010	1,714,731
d) Relleno						
1) Común	m3	170.6	657	112,084	1061	181,007
2) Arena	m3	73.1	7,532	550,589	1061	77,559
e) Hormigón H-5	m3	2.2	1,404	3,089	139	306
f) Hormigón H-15	m3	3.6	25,818	92,945	139	500
g) Hormigón H-25	m3	57.5	35,723	2,054,073	4196	241,270
h) Armado de fierro	ton.	2.0	180,851	361,702	280840	561,680
i) Moldaje de madera	m2	230.0	7,495	1,723,850	0	0
j) Rejilla metálica	m2	7.5	4,256	31,920	112207	841,553
k) Compuerta deslizante	ton.	2.1	109,286	229,501	2439234	5,122,391
l) Instalación tubo reforzada de acero A700, valvulas	ml.	190.0	34,669	6,587,110	394263	74,909,970
ll) Edificación de superestructura	m2	368.0	209,392	77,056,256	64245	23,642,160
m) Edificación subterránea	m3/aire	700.0	28,308	19,815,600	10913	7,639,100
n) Instalación de turbina y generador	unid	1.0	10,133,100	10,133,100	328312440	328,312,440
ñ) Instalación control panel y electrificación	unid	1.0	2,612,736	2,612,736	52907904	52,907,904
Subtotal				123,358,017		496,479,626
4) No.4 (generador 520kW, 2 unid.)						
a) Despeje	m2	744.0	108	80,352	222	165,168
b) Roce	m2	54.0	46	2,484	124	6,696
c) Excavación						
1) Común	m3	393.6	262	103,123	488	192,077
2) Roca	m3	919.4	2,140	1,967,516	2010	1,847,994
d) Relleno						
1) Común	m3	181.7	657	119,377	1061	192,784
2) Arena	m3	73.3	7,532	552,096	1061	77,771
e) Hormigón H-5	m3	3.0	1,404	4,212	139	417
f) Hormigón H-15	m3	5.0	25,818	129,090	139	695
g) Hormigón H-25	m3	71.0	35,723	2,536,333	4196	297,916
h) Armado de fierro	ton.	3.0	180,851	542,553	280840	842,520
i) Moldaje de madera	m2	284.0	7,495	2,128,580	0	0
j) Rejilla metálica	m2	9.0	4,256	38,304	112207	1,009,863
k) Compuerta deslizante	ton.	3.2	109,286	349,715	2439234	7,805,549
l) Instalación tubo reforzada de acero A1200, valvulas	ml.	170.0	41,179	7,000,430	468166	79,588,220
ll) Edificación de superestructura	m2	368.0	209,392	77,056,256	64245	23,642,160
m) Edificación subterránea	m3/aire	700.0	28,308	19,815,600	10913	7,639,100
n) Instalación de turbina y generador	unid	1.0	20,995,200	20,995,200	680244480	680,244,480
ñ) Instalación control panel y electrificación	unid	1.0	3,936,600	3,936,600	127545840	127,545,840
Subtotal				137,357,821		931,099,250
Total				594,607,294		4,884,368,972

CUADRO K-II.18 COSTO DE CONSTRUCCION (EMBALSE) (3/8)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa	
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$
1-1 Embalse No.1 (Loma El Litre) H=5.0m, L=400m						
1) Roce	m2	810.0	46	37,260	124	100,440
2) Despeje	m2	16,400.0	108	1,771,200	222	3,640,800
3) Excavación						
a) Común	m3	5,040.0	262	1,320,480	488	2,459,520
b) Roca	m3	3,480.0	2,140	7,447,200	2,010	6,994,800
4) Relleno						
a) Zona 1, impermeable	m3	9,785.0	1,414	13,835,990	1,137	11,125,550
b) Zona 2, aluvial	m3	4,917.0	1,378	6,775,630	1,105	5,433,290
c) Zona 3, enrocado	m3	10,000.0	7,663	76,630,000	6,153	61,530,000
5) Relleno de arena (filtro)	m3	2,600.0	7,532	19,583,200	1,061	2,758,600
Subtotal				127,400,960		94,043,000
1-2 Tunel de desvio y captacion						
1) Roce	m2	54.0	46	2,480	124	6,700
2) Despeje	m2	81.0	108	8,750	222	17,980
3) Excavación						
a) Común	m3	173.4	262	45,430	488	84,620
b) Roca	m3	242.7	2,140	519,380	2,010	487,830
4) Nivelacion de fundaciones	m2	173.4	61	10,580	459	79,590
5) Relleno comun	m3	358.8	657	235,730	1,061	380,690
6) Hormigon H-30	m3	152.2	41,383	6,298,490	6494	988,390
7) Armado de fierro	ton.	6.1	180,851	1,101,020	280,840	1,709,750
8) Moldaje de madera	m2	224.3	7,495	1,681,130		0
9) Rejilla metalica	m2	1.8	4,256	7,660	112,207	201,970
10) Edificacion sala de control	m2	40.0	209,392	8,375,680	64,245	2,569,800
11) Instalacion de tuberias de O&M, 500 y valvulas	ml.	46.0	25,546	1,175,110	101,563	4,671,900
Subtotal				19,461,440		11,199,220
Total				146,862,400		105,242,220
2-1 Embalse No.2 (Puntilla de Gualtata) H=10.0m, L=280m						
1) Roce	m2	810.0	46	37,260	124	100,440
2) Despeje	m2	9,447.2	108	1,020,300	222	2,097,280
3) Excavación						
a) Común	m3	5,668.3	262	1,485,090	488	2,766,130
b) Roca	m3	5,023.2	2,140	10,749,650	2,010	10,096,630
4) Relleno						
a) Zona 1, impermeable	m3	10,357.2	1,414	14,645,080	1,137	11,776,140
b) Zona 2, aluvial	m3	7,661.0	1,378	10,556,860	1,105	8,465,410
c) Zona 3, enrocado	m3	7,781.8	7,663	59,631,930	6,153	47,881,420
5) Relleno de arena (filtro)	m3	2,776.0	7,532	20,908,830	1,061	2,945,340
Subtotal				119,035,000		86,128,790
2-2 Tunel de desvio y captacion						
1) Roce	m2	101.2	46	4,660	124	12,550
2) Despeje	m2	877.2	108	94,740	222	194,740
3) Excavación						
a) Común	m3	89.7	262	23,500	488	43,770
b) Roca	m3	359.1	2,140	768,470	2,010	721,790
4) Relleno comun	m3	204.1	657	134,090	1,061	216,550
5) Excavacion caberna	m3	350.0	4,282	1,498,700	4019	1,406,650
6) Armadura del tunel H-125	ton.	10.2	130,518	1,331,280	620641	6,330,540
7) Hormigon H-30	m3	632.8	41,383	26,187,160	6494	4,109,400
8) Hormigon inyectado	m3	91.0	9,591	872,780	795	72,350
9) Moldaje de madera	m2	905.7	7,532	6,821,730		0
10) Rejilla metalica	m2	1.8	4,256	7,660	112,207	201,970
11) Edificacion sala de control	m2	50.0	209,392	10,469,600	64,245	3,212,250
12) Instalacion de tuberias de O&M, 500 y valvulas	ml.	53.7	25,546	1,371,810	101,563	5,453,930
Subtotal				49,586,180		21,976,490
2-3 Vertedero						
1) Despeje	m2	512.4	108	55,340	222	113,750
2) Excavación						
a) Común	m3	307.4	262	80,540	488	150,010
b) Roca	m3	1,024.8	2,140	2,193,070	2,010	2,059,850
3) Relleno comun	m3	111.0	657	72,930	1,061	117,770
4) Hormigón H-5	m3	15.3	1,404	21,480	139	2,130
5) Hormigón H-15	m3	25.6	25,818	660,940	139	3,560
6) Hormigón H-25	m3	382.6	35,723	13,667,620	4,196	1,605,390
7) Moldaje de madera	m2	371.1	7,788	2,890,130		0
8) Armado de fierro	ton.	15.3	180,851	2,767,740	280,840	4,297,980
Subtotal				22,409,790		8,350,440
Total				191,030,970		116,455,720

CUADRO K-II.18 COSTO DE CONSTRUCCION (EMBALSE) (4/8)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
3-1 Embalse No.3 (Cholqui) H=10.0m, L=280m							
1) Roce	m2	481.0	46	22,130	124	59,640	
2) Despeje	m2	13,469.4	108	1,454,700	222	2,990,210	
3) Excavación							
a) Común	m3	8,081.6	262	2,117,380	488	3,943,820	
b) Roca	m3	5,951.4	2,140	12,736,000	2,010	11,962,310	
4) Relleno							
a) Zona 1, impermeable	m3	16,596.0	1,414	23,466,740	1,137	18,869,650	
b) Zona 2, aluvial	m3	19,598.0	1,378	27,006,040	1,105	21,655,790	
c) Zona 3, enrocado	m3	14,505.4	7,663	111,154,880	6,153	89,251,730	
5) Relleno de arena (filtro)	m3	4,015.8	7,532	30,247,010	1,061	4,260,760	
Subtotal				208,204,880		152,993,910	
3-2 Tunel de desvio y captacion							
1) Roce	m2	144.3	46	6,640	124	17,890	
2) Despeje	m2	962.1	108	103,910	222	213,590	
3) Excavación							
a) Común	m3	89.7	262	23,500	488	43,770	
b) Roca	m3	359.1	2,140	768,470	2,010	721,790	
4) Relleno comun	m3	204.1	657	134,090	1,061	216,550	
5) Excavacion caberna	m3	350.0	4,282	1,498,700	4019	1,406,650	
6) Armadura del tunel H-125	ton.	10.2	130,518	1,331,280	620641	6,330,540	
7) Hormigon H-30	m3	632.8	41,383	26,187,160	6494	4,109,400	
8) Hormigon inyectado	m3	91.0	9,591	872,780	795	72,350	
9) Moldaje de madera	m2	905.7	7,532	6,821,730		0	
10) Rejilla metalica	m2	1.8	4,256	7,660	112,207	201,970	
11) Edificacion sala de control	m2	50.0	209,392	10,469,600	64,245	3,212,250	
12) Instalacion de tuberias de O&M, 500 y valvulas	ml.	58.1	25,546	1,484,210	101,563	5,900,810	
Subtotal				49,709,730		22,447,560	
3-3 Vertedero							
1) Despeje	m2	639.1	108	69,020	222	141,880	
2) Excavación							
a) Común	m3	383.4	262	100,450	488	187,100	
b) Roca	m3	1,278.2	2,140	2,735,350	2,010	2,569,180	
3) Relleno comun	m3	118.6	657	77,920	1,061	125,830	
4) Hormigón H-5	m3	19.1	1,404	26,820	139	2,650	
5) Hormigón H-15	m3	31.9	25,818	823,590	139	4,430	
6) Hormigón H-25	m3	442.6	35,723	15,811,000	4,196	1,857,150	
7) Moldaje de madera	m2	425.8	7,788	3,316,130		0	
8) Armado de fierro	ton.	17.7	180,851	3,201,790	280,840	4,971,990	
Subtotal				26,162,070		9,860,210	
Total				284,076,680		185,301,680	
4-1 Embalse No.4 (El Cajon) H=10.0m, L=750m							
1) Roce	m2	536.9	46	24,700	124	66,580	
2) Despeje	m2	40,271.2	108	4,349,290	222	8,940,210	
3) Excavación							
a) Común	m3	24,162.7	262	6,330,630	488	11,791,400	
b) Roca	m3	16,908.7	2,140	36,184,620	2,010	33,986,490	
4) Relleno							
a) Zona 1, impermeable	m3	51,944.0	1,414	73,448,820	1,137	59,060,330	
b) Zona 2, aluvial	m3	68,898.1	1,378	94,941,580	1,105	76,132,400	
c) Zona 3, enrocado	m3	47,345.5	7,663	362,808,570	6,153	291,316,860	
5) Relleno de arena (filtro)	m3	12,047.9	7,532	90,744,780	1,061	12,782,820	
Subtotal				668,832,990		494,077,090	
4-2 Tunel de desvio y captacion							
1) Roce	m2	144.3	46	6,640	124	17,890	
2) Despeje	m2	962.1	108	103,910	222	213,590	
3) Excavación							
a) Común	m3	89.7	262	23,500	488	43,770	
b) Roca	m3	359.1	2,140	768,470	2,010	721,790	
4) Relleno comun	m3	204.1	657	134,090	1,061	216,550	
5) Excavacion caberna	m3	350.0	4,282	1,498,700	4019	1,406,650	
6) Armadura del tunel H-125	ton.	10.2	130,518	1,331,280	620641	6,330,540	
7) Hormigon H-30	m3	632.8	41,383	26,187,160	6494	4,109,400	
8) Hormigon inyectado	m3	91.0	9,591	872,780	795	72,350	
9) Moldaje de madera	m2	905.7	7,532	6,821,730		0	
10) Rejilla metalica	m2	1.8	4,256	7,660	112,207	201,970	
11) Edificacion sala de control	m2	50.0	209,392	10,469,600	64,245	3,212,250	
12) Instalacion de tuberias de O&M, 500 y valvulas	ml.	63.6	25,546	1,624,710	101,563	6,459,410	
Subtotal				49,850,230		23,006,160	

CUADRO K-II.18 COSTO DE CONSTRUCCION (EMBALSE) (5/8)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
4-3 Vertedero							
1) Despeje	m2	1,585.7	108	171,260	222	352,030	
2) Excavación							
a) Común	m3	951.4	262	249,270	488	464,280	
b) Roca	m3	3,171.4	2,140	6,786,800	2,010	6,374,510	
3) Relleno comun	m3	192.6	657	126,540	1,061	204,350	
4) Hormigón H-5	m3	47.6	1,404	66,790	139	6,610	
5) Hormigón H-15	m3	79.2	25,818	2,044,790	139	11,010	
6) Hormigón H-25	m3	1,100.8	35,723	39,323,880	4,196	4,618,960	
7) Moldaje de madera	m2	1,010.1	7,788	7,866,660		0	
8) Armado de fierro	ton.	44.0	180,851	7,963,230	280,840	12,365,950	
Subtotal				64,599,220		24,397,700	
Total				783,282,440		541,480,950	
5-1 Embalse No.5 (Estero Tantehue) H=10.0m, L=240m							
1) Roce	m2	341.3	46	15,700	124	42,320	
2) Despeje	m2	8,191.2	108	884,650	222	1,818,450	
3) Excavación							
a) Común	m3	4,914.7	262	1,287,650	488	2,398,370	
b) Roca	m3	4,327.2	2,140	9,260,210	2,010	8,697,670	
4) Relleno							
a) Zona 1, impermeable	m3	9,010.0	1,414	12,740,140	1,137	10,244,370	
b) Zona 2, aluvial	m3	6,786.9	1,378	9,352,350	1,105	7,499,520	
c) Zona 3, enrocado	m3	6,806.2	7,663	52,155,910	6,153	41,878,550	
5) Relleno de arena (filtro)	m3	2,408.9	7,532	18,143,830	1,061	2,555,840	
Subtotal				103,840,440		75,135,090	
5-2 Tunel de desvio y captacion							
1) Roce	m2	144.3	46	6,640	124	17,890	
2) Despeje	m2	962.1	108	103,910	222	213,590	
3) Excavación							
a) Común	m3	89.7	262	23,500	488	43,770	
b) Roca	m3	359.1	2,140	768,470	2,010	721,790	
4) Relleno comun	m3	204.1	657	134,090	1,061	216,550	
5) Excavacion caberna	m3	350.0	4,282	1,498,700	4019	1,406,650	
6) Armadura del tunel H-125	ton.	10.2	130,518	1,331,280	620641	6,330,540	
7) Hormigon H-30	m3	632.8	41,383	26,187,160	6494	4,109,400	
8) Hormigon inyectado	m3	91.0	9,591	872,780	795	72,350	
9) Moldaje de madera	m2	905.7	7,532	6,821,730		0	
10) Rejilla metalica	m2	1.8	4,256	7,660	112,207	201,970	
11) Edificacion sala de control	m2	50.0	209,392	10,469,600	64,245	3,212,250	
12) Instalacion de tuberias de O&M, 500 y valvulas	ml.	44.1	25,546	1,126,570	101,563	4,478,930	
Subtotal				49,352,090		21,025,680	
5-3 Vertedero							
1) Despeje	m2	2,588.5	108	279,560	222	574,650	
2) Excavación							
a) Común	m3	155.3	262	40,690	488	75,790	
b) Roca	m3	5,177.1	2,140	11,078,990	2,010	10,405,970	
3) Relleno comun	m3	230.4	657	151,370	1,061	244,450	
4) Hormigón H-5	m3	77.6	1,404	108,950	139	10,790	
5) Hormigón H-15	m3	129.4	25,818	3,340,850	139	17,990	
6) Hormigón H-25	m3	1,629.6	35,723	58,214,200	4,196	6,837,800	
7) Moldaje de madera	m2	1,694.6	7,788	13,197,540		0	
8) Armado de fierro	ton.	65.2	180,851	11,788,590	280,840	18,306,270	
Subtotal				98,200,740		36,473,710	
Total				930,835,270		598,980,340	
6-1 Embalse No.6 (Loma La Cruz) H=10.0m, L=750m							
1) Roce	m2	612.3	46	28,170	124	75,930	
2) Despeje	m2	45,926.2	108	4,960,030	222	10,195,620	
3) Excavación							
a) Común	m3	27,555.7	262	7,219,590	488	13,447,180	
b) Roca	m3	18,213.7	2,140	38,977,320	2,010	36,609,540	
4) Relleno							
a) Zona 1, impermeable	m3	62,928.9	1,414	88,981,460	1,137	71,550,160	
b) Zona 2, aluvial	m3	94,547.8	1,378	130,286,870	1,105	104,475,320	
c) Zona 3, enrocado	m3	60,121.3	7,663	460,709,520	6,153	369,926,360	
5) Relleno de arena (filtro)	m3	13,789.8	7,532	103,864,770	1,061	14,630,980	
Subtotal				835,027,730		620,911,090	

CUADRO K-II.18 COSTO DE CONSTRUCCION (EMBALSE) (6/8)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
6-2 Tunel de desvío y captación							
1) Roce	m2	144.3	46	6,640	124	17,890	
2) Despeje	m2	962.1	108	103,910	222	213,590	
3) Excavación							
a) Común	m3	89.7	262	23,500	488	43,770	
b) Roca	m3	359.1	2,140	768,470	2,010	721,790	
4) Relleno comun	m3	204.1	657	134,090	1,061	216,550	
5) Excavacion caberna	m3	350.0	4,282	1,498,700	4,019	1,406,650	
6) Armadura del tunel H-125	ton.	10.2	130,518	1,331,280	620641	6,330,540	
7) Hormigón H-30	m3	632.8	41,383	26,187,160	6494	4,109,400	
8) Hormigon inyectado	m3	91.0	9,591	872,780	795	72,350	
9) Moldaje de madera	m2	905.7	7,532	6,821,730		0	
10) Rejilla metalica	m2	1.8	4,256	7,660	112,207	201,970	
11) Edificacion sala de control	m2	50.0	209,392	10,469,600	64,245	3,212,250	
12) Instalacion de tuberias de O&M, 500 y valvulas	ml.	71.2	25,546	1,818,860	101,563	7,231,290	
Subtotal				50,044,380		23,778,040	
6-3 Vertedero							
1) Despeje	m2	273.0	108	29,480	222	60,610	
2) Excavación							
a) Común	m3	163.8	262	42,920	488	79,930	
b) Roca	m3	546.1	2,140	1,168,650	2,010	1,097,660	
3) Relleno comun	m3	82.5	657	54,200	1,061	87,530	
4) Hormigón H-5	m3	8.1	1,404	11,370	139	1,130	
5) Hormigón H-15	m3	13.6	25,818	351,120	139	1,890	
6) Hormigón H-25	m3	180.9	35,723	6,462,290	4,196	759,060	
7) Moldaje de madera	m2	180.6	7,788	1,406,510		0	
8) Armado de fierro	ton.	7.2	180,851	1,308,640	280,840	2,032,160	
Subtotal				10,835,180		4,119,970	
Total				991,714,830		626,878,350	
7-1 Embalse No.7 (Cajon del Rey) H=10.0m, L=780m							
1) Roce	m2	773.5	46	35,580	124	95,910	
2) Despeje	m2	60,336.9	108	6,516,390	222	13,394,790	
3) Excavación							
a) Común	m3	36,202.1	262	9,484,950	488	17,666,620	
b) Roca	m3	21,843.9	2,140	46,745,950	2,010	43,906,240	
4) Relleno							
a) Zona 1, impermeable	m3	93,329.7	1,414	131,968,200	1,137	106,115,870	
b) Zona 2, aluvial	m3	169,290.0	1,378	233,281,620	1,105	187,065,450	
c) Zona 3, enrocado	m3	96,140.1	7,663	736,721,590	6,153	591,550,040	
5) Relleno de arena (filtro)	m3	18,205.6	7,532	137,124,580	1,061	19,316,140	
Subtotal				1,301,878,860		979,111,060	
7-2 Tunel de desvío y captación							
1) Roce	m2	144.3	46	6,640	124	17,890	
2) Despeje	m2	962.1	108	103,910	222	213,590	
3) Excavación							
a) Común	m3	89.7	262	23,500	488	43,770	
b) Roca	m3	359.1	2,140	768,470	2,010	721,790	
4) Relleno comun	m3	204.1	657	134,090	1,061	216,550	
5) Excavacion caberna	m3	350.0	4,282	1,498,700	4,019	1,406,650	
6) Armadura del tunel H-125	ton.	10.2	130,518	1,331,280	620641	6,330,540	
7) Hormigón H-30	m3	632.8	41,383	26,187,160	6494	4,109,400	
8) Hormigon inyectado	m3	91.0	9,591	872,780	795	72,350	
9) Moldaje de madera	m2	905.7	7,532	6,821,730		0	
10) Rejilla metalica	m2	1.8	4,256	7,660	112,207	201,970	
11) Edificacion sala de control	m2	50.0	209,392	10,469,600	64,245	3,212,250	
12) Instalacion de tuberias de O&M, 500 y valvulas	ml.	87.3	25,546	2,230,150	101,563	8,866,450	
Subtotal				50,455,670		25,413,200	
7-3 Vertedero							
1) Despeje	m2	5,309.4	108	573,420	222	1,178,690	
2) Excavación							
a) Común	m3	3,185.6	262	834,630	488	1,554,570	
b) Roca	m3	10,618.0	2,140	22,722,520	2,010	21,342,180	
3) Relleno comun	m3	357.6	657	234,940	1,061	379,410	
4) Hormigón H-5	m3	159.2	1,404	223,520	139	22,130	
5) Hormigón H-15	m3	265.4	25,818	6,852,100	139	36,890	
6) Hormigón H-25	m3	3,277.5	35,723	117,082,130	4,196	13,752,390	
7) Moldaje de madera	m2	3,309.5	7,788	25,774,390		0	
8) Armado de fierro	ton.	131.1	180,851	23,709,570	280,840	36,818,120	
Subtotal				198,007,220		75,084,380	
Total				1,240,177,720		727,375,930	

CUADRO K-II.18 COSTO DE CONSTRUCCION (EMBALSE) (7/8)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa	
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$
8-1 Embalse No.8 (Rincon Los Guindos) H=10.0m, L=400m						
1) Roce	m2	439.4	46	20,210	124	54,490
2) Despeje	m2	17,578.0	108	1,898,420	222	3,902,320
3) Excavación						
a) Común	m3	10,546.8	262	2,763,260	488	5,146,840
b) Roca	m3	8,118.0	2,140	17,372,520	2,010	16,317,180
4) Relleno						
a) Zona 1, impermeable	m3	20,938.8	1,414	29,607,460	1,137	23,807,420
b) Zona 2, aluvial	m3	22,278.0	1,378	30,699,080	1,105	24,617,190
c) Zona 3, enrocado	m3	17,652.1	7,663	135,268,040	6,153	108,613,370
5) Relleno de arena (filtro)	m3	5,226.4	7,532	39,365,240	1,061	5,545,210
Subtotal				256,994,230		188,004,020
8-2 Tunel de desvio y captacion						
1) Roce	m2	144.3	46	6,640	124	17,890
2) Despeje	m2	962.1	108	103,910	222	213,590
3) Excavación						
a) Común	m3	89.7	262	23,500	488	43,770
b) Roca	m3	359.1	2,140	768,470	2,010	721,790
4) Relleno comun	m3	204.1	657	134,090	1,061	216,550
5) Excavacion caberna	m3	350.0	4,282	1,498,700	4019	1,406,650
6) Armadura del tunel H-125	ton.	10.2	130,518	1,331,280	620641	6,330,540
7) Hormigon H-30	m3	632.8	41,383	26,187,160	6494	4,109,400
8) Hormigon inyectado	m3	91.0	9,591	872,780	795	72,350
9) Moldaje de madera	m2	905.7	7,532	6,821,730		0
10) Rejilla metalica	m2	1.8	4,256	7,660	112,207	201,970
11) Edificacion sala de control	m2	50.0	209,392	10,469,600	64,245	3,212,250
12) Instalacion de tuberias de O&M, 500 y valvulas	ml.	53.9	25,546	1,376,920	101,563	5,474,250
Subtotal				49,602,440		22,021,000
8-3 Vertedero						
1) Despeje	m2	1,478.8	108	159,710	222	328,290
2) Excavación						
a) Común	m3	887.3	262	232,470	488	433,000
b) Roca	m3	2,957.7	2,140	6,329,480	2,010	5,944,980
3) Relleno comun	m3	184.8	657	121,410	1,061	196,070
4) Hormigón H-5	m3	44.3	1,404	62,200	139	6,160
5) Hormigón H-15	m3	73.9	25,818	1,907,950	139	10,270
6) Hormigón H-25	m3	1,025.3	35,723	36,626,790	4,196	4,302,160
7) Moldaje de madera	m2	944.4	7,788	7,354,990		0
8) Armado de fierro	ton.	41.0	180,851	7,417,060	280,840	11,517,810
Subtotal				60,212,060		22,738,740
Total				1,349,992,220		772,135,670
9-1 Embalse No.9 (Rincon La Monja) H=10.0m, L=1100m						
1) Roce	m2	564.9	46	25,990	124	70,050
2) Despeje	m2	62,139.0	108	6,711,010	222	13,794,860
3) Excavación						
a) Común	m3	37,283.4	262	9,768,250	488	18,194,300
b) Roca	m3	25,509.0	2,140	54,589,260	2,010	51,273,090
4) Relleno						
a) Zona 1, impermeable	m3	81,887.5	1,414	115,788,930	1,137	93,106,090
b) Zona 2, aluvial	m3	114,081.1	1,378	157,203,760	1,105	126,059,620
c) Zona 3, enrocado	m3	76,014.9	7,663	582,502,180	6,153	467,719,680
5) Relleno de arena (filtro)	m3	18,601.8	7,532	140,108,760	1,061	19,736,510
Subtotal				1,066,698,140		789,954,200
9-2 Tunel de desvio y captacion						
1) Roce	m2	144.3	46	6,640	124	17,890
2) Despeje	m2	962.1	108	103,910	222	213,590
3) Excavación						
a) Común	m3	89.7	262	23,500	488	43,770
b) Roca	m3	359.1	2,140	768,470	2,010	721,790
4) Relleno comun	m3	204.1	657	134,090	1,061	216,550
5) Excavacion caberna	m3	350.0	4,282	1,498,700	4019	1,406,650
6) Armadura del tunel H-125	ton.	10.2	130,518	1,331,280	620641	6,330,540
7) Hormigon H-30	m3	632.8	41,383	26,187,160	6494	4,109,400
8) Hormigon inyectado	m3	91.0	9,591	872,780	795	72,350
9) Moldaje de madera	m2	905.7	7,532	6,821,730		0
10) Rejilla metalica	m2	1.8	4,256	7,660	112,207	201,970
11) Edificacion sala de control	m2	50.0	209,392	10,469,600	64,245	3,212,250
12) Instalacion de tuberias de O&M, 500 y valvulas	ml.	66.4	25,546	1,696,240	101,563	6,743,780
Subtotal				49,921,760		23,290,530

CUADRO K-II.18 COSTO DE CONSTRUCCION (EMBALSE) (8/8)

Descripción	Unidad	Cantidad	Interno		Divisa		
			Precio unit.	Total	Precio unit.	Total	
			Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	Ch.\$	
9-3 Vertedero							
1) Despeje	m2	1,496.5	108	161,620	222	332,220	
2) Excavación							
a) Común	m3	897.9	262	235,250	488	438,180	
b) Roca	m3	2,993.1	2,140	6,405,230	2,010	6,016,130	
3) Relleno comun	m3	187.0	657	122,860	1,061	198,410	
4) Hormigón H-5	m3	44.8	1,404	62,900	139	6,230	
5) Hormigón H-15	m3	7.4	25,818	191,050	139	1,030	
6) Hormigón H-25	m3	1,046.7	35,723	37,391,260	4,196	4,391,950	
7) Moldaje de madera	m2	944.4	7,788	7,354,990		0	
8) Armado de fierro	ton.	41.9	180,851	7,571,870	280,840	11,758,210	
Subtotal				59,497,030		23,142,360	
Total				1,459,411,010		818,568,560	
10-1 Embalse No.10 (S/N Los Guindos) H=10.0m, L=600m							
1) Roce	m2	464.1	46	21,350	124	57,550	
2) Despeje	m2	27,849.0	108	3,007,690	222	6,182,480	
3) Excavación							
a) Común	m3	16,709.4	262	4,377,860	488	8,154,190	
b) Roca	m3	12,519.0	2,140	26,790,660	2,010	25,163,190	
4) Relleno							
a) Zona 1, impermeable	m3	33,844.1	1,414	47,855,560	1,137	38,480,740	
b) Zona 2, aluvial	m3	38,389.9	1,378	52,901,280	1,105	42,420,840	
c) Zona 3, enrocado	m3	29,166.5	7,663	223,502,890	6,153	179,461,470	
5) Relleno de arena (filtro)	m3	8,293.9	7,532	62,469,650	1,061	8,799,830	
Subtotal				420,926,940		308,720,290	
10-2 Tunel de desvio y captacion							
1) Roce	m2	144.3	46	6,640	124	17,890	
2) Despeje	m2	962.1	108	103,910	222	213,590	
3) Excavación							
a) Común	m3	89.7	262	23,500	488	43,770	
b) Roca	m3	359.1	2,140	768,470	2,010	721,790	
4) Relleno comun	m3	204.1	657	134,090	1,061	216,550	
5) Excavacion caberna	m3	350.0	4,282	1,498,700	4019	1,406,650	
6) Armadura del tunel H-125	ton.	10.2	130,518	1,331,280	620641	6,330,540	
7) Hormigon H-30	m3	632.8	41,383	26,187,160	6494	4,109,400	
8) Hormigon inyectado	m3	91.0	9,591	872,780	795	72,350	
9) Moldaje de madera	m2	905.7	7,532	6,821,730		0	
10) Rejilla metalica	m2	1.8	4,256	7,660	112,207	201,970	
11) Edificacion sala de control	m2	50.0	209,392	10,469,600	64,245	3,212,250	
12) Instalacion de tuberias de O&M, 500 y valvulas	ml.	56.4	25,546	1,440,780	101,563	5,728,150	
Subtotal				49,666,300		22,274,900	
10-3 Vertedero							
1) Despeje	m2	262.0	108	28,300	222	58,160	
2) Excavación							
a) Común	m3	157.2	262	41,190	488	76,710	
b) Roca	m3	524.1	2,140	1,121,570	2,010	1,053,440	
3) Relleno comun	m3	81.1	657	53,280	1,061	86,050	
4) Hormigón H-5	m3	7.8	1,404	10,950	139	1,080	
5) Hormigón H-15	m3	13.1	25,818	338,220	139	1,820	
6) Hormigón H-25	m3	171.5	35,723	6,126,490	4,196	719,610	
7) Moldaje de madera	m2	171.4	7,788	1,334,860		0	
8) Armado de fierro	ton.	6.9	180,851	1,240,640	280,840	1,926,560	
Subtotal				10,295,500		3,923,430	
Total				1,519,372,810		844,766,890	
Gran Total				7,377,383,540		4,492,419,420	

CUADRO K-II.19 PRECIO UNITARIO (1/3)

No.	Item	Descripción	Unid.	Costo unitario (Ch. \$)			
				Local	Divisa	Total	
1	Roce	Maquinaria	Bull.,carg. Cat.camión tol.,herra.	m2	7	124	
		Mano de obra	Oper.,chof.,cap.,jor.		39		
		Total			46	124	170
2	Despeje	Maquinaria	Retroexcav.,camión tol.,motosierr.	m2	12	222	
		Mano de obra	Oper.,chof.,cap.,jor.		96		
		Total			108	222	330
3	Escarpe	Maquinaria	Retroexcav.,camión tol.	m3		433	
		Mano de obra	Oper.,chof.,cap.,jor.		155		
		Total			155	433	588
4	Demoliciones	Maquinaria	Retroexcav.,camión tol.,herra.	m2	44	496	
		Mano de obra	Oper.,chof.,cap.,jor.		236		
		Total			280	496	776
5	Excavación material común	Maquinaria	Retroexcav.,camión tol.	m3		488	
		Mano de obra	Oper.,chof.,cap.,jor.		262		
		Total			262	488	750
6	Excavación de roca	Material	Barr., bit, anfo, tron., cul., soft.,ext.	m3	473	108	
		Maquinaria	Retroexcav.,camión tol.			1,298	
		Mano de obra	Oper.,chof.,cap.,jor.		1,132		
	Total			1,605	1,407	3,012	
7	Nivelación de fundación	Maquinaria	Bull.	m3		459	
		Mano de obra	Oper.,jor.		61		
		Total			61	459	520
8	Relleno común compactado	Material	Parrill. de rieles	m3	36		
		Maquinaria	Retroexcav.,camión tol.,cam. aljibe,reto case			849	
		Mano de obra	Oper.,chof.,cap.,ayud., jor.		621		
	Total			657	849	1,506	
9	Relleno arena compactada	Material	Arenas del rio	m3	5,529		
		Maquinaria	Retroexcav.,camión tol.			849	
		Mano de obra	Oper.,chof.,cap.,ayud., jor.		497		
	Total			6,026	849	6,875	
10	Rellenos grava compactada	Material	Grava	m3	2,543		
		Maquinaria	Retroexcav.,camión tol.			849	
		Mano de obra	Oper.,chof.,cap.,ayud., jor.		435		
	Total			2,978	849	3,827	
11	Cof. terraplenes con. mat. excav.	Maquinaria	Bull., retroexcav., motoniv., rodillo, cai	m3		969	
		Mano de obra	Oper., chof., capat., estaq., jor.		397		
		Total			397	969	1,366
12	Hormigón H-5 emplantillado	Material	Cement. Esp., perf.met.prod. aridos y l	m3	1,152		
		Maquinaria	Camión mixer			139	
		Mano de obra	Chof.,cap.,maest., ayud., jor.		112		
	Total			1,264	139	1,403	
13	Hormigón H-15 rep. y niv. fund.	Material	Cement. Esp., perf.met.prod. aridos y l	m3	16,836		
		Maquinaria	Camión mixer, vibrad.		54	139	
		Mano de obra	Chof.,cap.,concre., jor.		1,183		
	Total			18,073	139	18,212	
14	Hormigón H-25 obras en gener.	Material	Cement. Esp., curado,prod. aridos y ho	m3	21,890		
		Maquinaria	Camión mixer, vibrad.		54	2,937	
		Mano de obra	Chof.,cap.,concre., jor.		3,062		
	Total			25,006	2,937	27,943	
15	Hormigón H-30 obras en gener.	Material	Cement. Esp., curado,prod. aridos y ho	m3	23,040		
		Maquinaria	Camión mixer, vibrad., bomba hor., grúa		50	4,221	
		Mano de obra	Chof.,cap.,concre., maest., op. grúa, jor.		3,809		
	Total			26,899	4,221	31,120	
16	Moldaje de madera	Material	Pino elab., pino brut., clavos, alamb., d	m2	2,114		
		Maquinaria	Herramientas varios		17	0	
		Mano de obra	Carpin., ayud., maest., jor.		3,865		
	Total			5,996	0	5,996	
17	Moldaje de metálico	Material	Mold. metálico, desmold., cunas kango	m2	164	14,575	
		Maquinaria	Kango, grupo ge., tirfor, compresor		1,824	0	
		Mano de obra	Maest. coloc., capat., ayud., jor.		862		
	Total			2,850	14,575	17,425	
18	Armado de fierro	Material	Acero A63-44H, alambre	ton.	0	191,975	
		Maquinaria	Camión, cortador y doblador de fierro		4,817	4,613	
		Mano de obra	Maest. coloc., maest. Prep., chof., jor.		121,779		
	Total			126,596	196,588	323,184	
19	Junta de dilatación	Material	Poliest. , sika flex, cinta pvc	m3	4,165	0	
		Mano de obra	Maestro, ayudante		944		
		Total			5,109	0	5,109
20	Junta de expansión	Material	Poliest. , sika flex	m3	665	0	
		Mano de obra	Maestro, ayudante		279		
		Total			944	0	944
21	Mampostería	Mano de obra	Maestro, ayudante(incluy. material)	m2	7,290		
		Total			7,290	0	7,290

CUADRO K-II.19 PRECIO UNITARIO (2/3)

(Ch. \$)

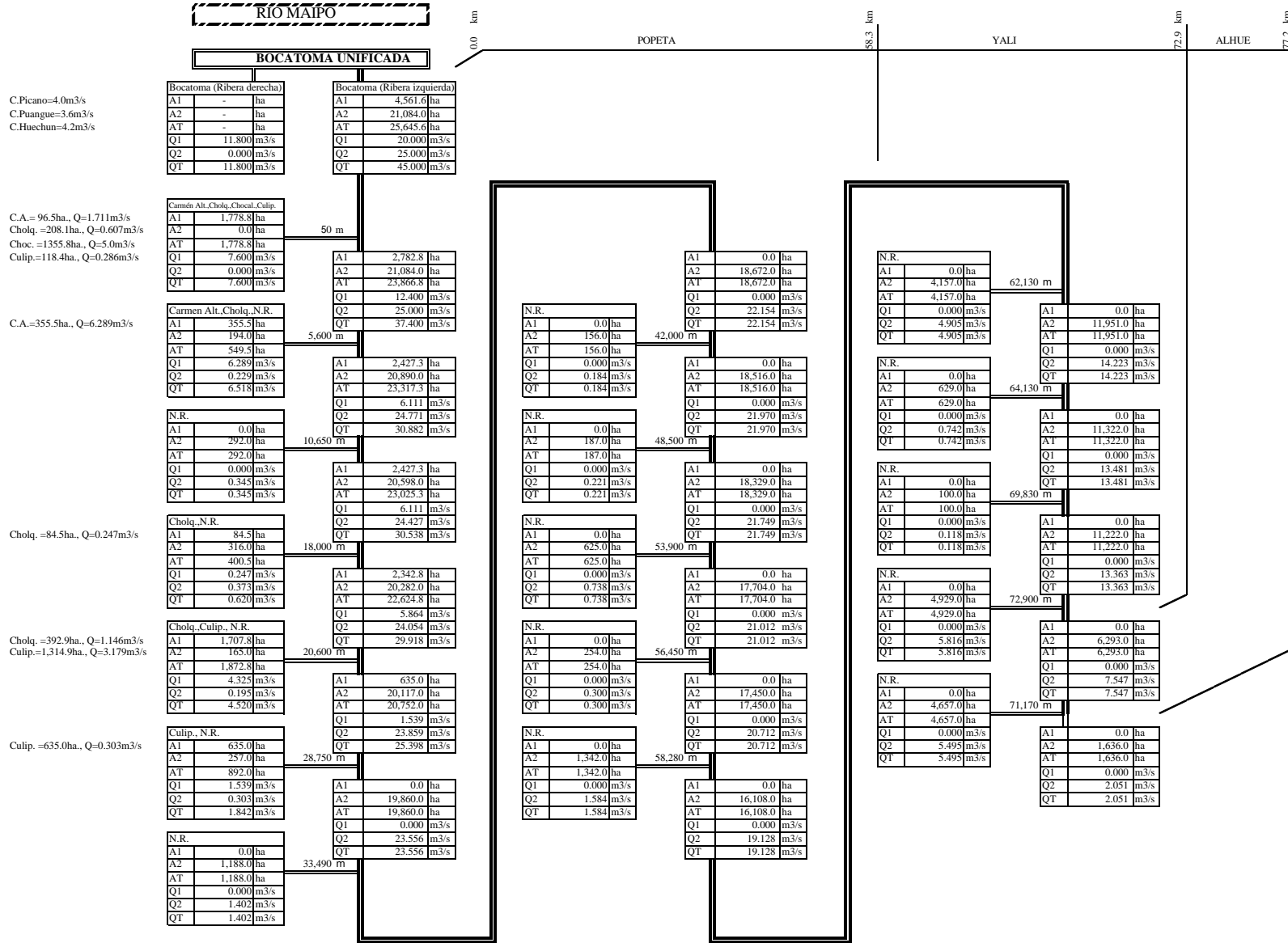
No.	Item	Descripción	Unid.	Costo unitario (Ch. \$)			
				Local	Divisa	Total	
22	Enrocado P>1ton.	Material	Mate. de excavacion	m3	2,896	0	
		Maquinaria	Camión, retroexcav., grúa		0	7,085	
		Mano de obra	Oper., chof., capat., jor.		3,530		
		Total			6,426	7,085	13,511
23	Enrocado de bloque P>4ton.	Material	Hormigón H15, roca	m3	19,732	0	
		Maquinaria	Camión, retroexcav., grúa		0	8,502	
		Mano de obra	Oper., chof., capat., jor.		4,236		
		Total			23,968	8,502	32,470
24	Excavación de túnel	Material	Barr., bit, anfo, tron., cul., soft., ext.	m3	1,074	202	
		Maquinaria	Excav., camión tol.			2,410	
		Mano de obra	Oper., chof., cap., jor.		2,566		
		Total			3,640	2,612	6,252
25	Hormigón inyectado (túnel)	Material	Hormig. fibro	m3	5,598	0	
		Maquinaria	Camión mixer, bomba vacio			636	
		Mano de obra	Oper., chof., cap., jor.		636		
		Total			6,234	636	6,870
26	Armadura del túnel	Material	Acero A44-28H	ton	0	186,192	
		Maquinaria	Andamio, jumbo		31,625	0	
		Mano de obra	Oper., cap., jor.		40,160		
		Total			71,785	186,192	257,977
27	Colocación metálica	Material	Estructura compuerta.	m2	0	74,276	
		Maquinaria	Andamio, grúa		0	4,269	
		Mano de obra	Oper., cap., jor.		3,405		
		Total			3,405	78,545	81,950
28	Compuerta goma inflable	Material	Estructura compuerta de goma inflab. 2 unid.		918,002	793,113,088	
		Maquinaria	Andamio, grúa		4,590,012	198,278,272	
		Mano de obra	Oper., cap., jor.		12,852,034		
		Total			18,360,048	991,391,360	1,009,751,408
29	Instalación de tubo de acero (Tubería reforzada)	Material	Tubo de acero A700	ml	0	365,067	
		Maquinaria	Herr. varios, grúa, soldad.		0	29,196	
		Mano de obra	Oper., cap., maestr., sold., jor.		34,669		
		Total			34,669	394,263	428,932
30	Instalación de tubo de acero (Tubería reforzada)	Material	Tubo de acero A1200	ml	0	433,485	
		Maquinaria	Herr. varios, grúa, soldad.		0	34,681	
		Mano de obra	Oper., cap., maestr., sold., jor.		41,179		
		Total			41,179	468,166	509,345
31	Instalación de tubo de acero (Tubería reforzada)	Material	Tubo de acero A2000	ml	0	932,974	
		Maquinaria	Herr. varios, grúa, soldad.		0	74,638	
		Mano de obra	Oper., cap., maestr., sold., jor.		88,633		
		Total			88,633	1,007,612	1,096,245
32	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A50	ml	0	732	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric.		31	0	
		Mano de obra	Cap., maestr., jor.		566		
		Total			597	732	1,329
33	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A75	ml	0	1,018	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric.		31	0	
		Mano de obra	Cap., maestr., jor.		566		
		Total			597	1,018	1,615
34	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A100	ml	0	1,666	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric.		31	0	
		Mano de obra	Cap., maestr., jor.		566		
		Total			597	1,666	2,263
35	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A150	ml	0	4,631	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric.		73	0	
		Mano de obra	Cap., maestr., jor.		566		
		Total			639	4,631	5,270
36	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A200	ml	0	6,870	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric.		80	0	
		Mano de obra	Cap., maestr., jor.		598		
		Total			678	6,870	7,548
37	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A250	ml	0	10,299	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric.		87	0	
		Mano de obra	Cap., maestr., jor.		889		
		Total			976	10,299	11,275
38	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A300	ml	0	14,498	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric., jumbo		814	0	
		Mano de obra	Cap., maestr., jor.		1,254		
		Total			2,068	14,498	16,566
39	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A350	ml	0	19,561	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric., jumbo		1,210	0	
		Mano de obra	Cap., maestr., jor.		1,465		
		Total			2,675	19,561	22,236
40	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A400	ml	0	25,987	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric., jumbo		1,607	0	
		Mano de obra	Cap., maestr., jor.		1,939		
		Total			3,546	25,987	29,533

CUADRO K-II.19 PRECIO UNITARIO (3/3)

(Ch. \$)

No.	Item	Descripción	Unid.	Costo unitario (Ch. \$)			
				Local	Divisa	Total	
41	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A500	ml	0	41,279	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric.jumbo		2,086	0	
		Mano de obra	Cap.,maestr.jor.		2,581		
		Total			4,667	41,279	45,946
42	Instalación de tubo PVC	Material	Tubo PVC A600	ml	0	62,379	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric.jumbo		2,808	0	
		Mano de obra	Cap.,maestr.jor.		3,893		
		Total			6,701	62,379	69,080
43	Instalación de tubo fibro cemento	Material	Tubo C A600	ml	21,666	0	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric.jumbo		1,925	0	
		Mano de obra	Cap.,maestr.jor.		2,508		
		Total			26,099	0	26,099
44	Instalación de tubo fibro cemento	Material	Tubo C A700	ml	21,768	0	
		Maquinaria	Herr. Varios, lubric.jumbo		1,954	0	
		Mano de obra	Cap.,maestr.jor.		2,537		
		Total			26,259	0	26,259
45	Relleno de presa Zona 1	Material	Zona 1 (Impermeable)	m3	510	0	
		Maquinaria	Bull., retroexcav., rodill., apison.,cam. tol.		0	1,137	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.jor.		904		
		Total			1,414	1,137	2,551
46	Relleno de presa Zona 2	Material	Zona 2 (Aluvial)	m3	496	0	
		Maquinaria	Bull., retroexcav., rodill., apison.,cam. tol.		0	1,105	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.jor.		882		
		Total			1,378	1,105	2,483
47	Relleno de presa Zona 3	Material	Zona 3 (Enrocado)	m3	2,735	0	
		Maquinaria	Bull., retroexcav., rodill., apison.,cam. tol.		0	6,153	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.jor.		4,928		
		Total			7,663	6,153	13,816
48	Edificación	Material	Hormigón armado H-25,mold.,puert.,ve	m2	190,356	47,589	
		Maquinaria	Cam. mixer, retroexcav.,vibrad.,cam. tol.		0	16,656	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.jor.		19,036		
		Total			209,392	64,245	273,637
49	Edificación inferior sala turb,bom.	Material	Hormigón armado H-30,mold.,puert.,vem3/aire		25,579	8,526	
		Maquinaria	Cam. mixer, retroexcav.,vibrad.,cam. tol.		0	2,387	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.jor.		2,729		
		Total			28,308	10,913	39,221
50	Instalaciones de turbina y generador	Material	Turbina y generador (490kWx2)	unid	0	880,398,720	
		Maquinaria	Grúa, camión,		0	11,004,984	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.jor.		27,512,460		
		Total			27,512,460	891,403,704	918,916,164
51	Instalaciones de turbina y generador	Material	Turbina y generador (470kWx2)	unid	0	880,398,720	
		Maquinaria	Grúa, camión,		0	11,004,984	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.jor.		27,512,460		
		Total			27,512,460	891,403,704	918,916,164
52	Instalaciones de turbina y generador	Material	Turbina y generador (115kWx2)	unid	0	324,259,200	
		Maquinaria	Grúa, camión,		0	4,053,240	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.jor.		10,133,100		
		Total			10,133,100	328,312,440	338,445,540
53	Instalaciones de turbina y generador	Material	Turbina y generador (520kWx2)	unid	0	671,846,400	
		Maquinaria	Grúa, camión,		0	8,398,080	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.jor.		20,995,200		
		Total			20,995,200	680,244,480	701,239,680
54	Instalac. control panel y electrif. (490kW,470kW, 520kW)	Material	Control panel, control circuito, transf.	unid	0	125,971,200	
		Maquinaria	Grúa, camión,		0	1,574,640	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.jor.		3,936,600		
		Total			3,936,600	127,545,840	131,482,440
58	Instalac. control panel y electrif.	Material	Control panel, control circuito, transf.(unid	0	52,254,720	
		Maquinaria	Grúa, camión,		0	653,184	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.jor.		2,612,736		
		Total			2,612,736	52,907,904	55,520,640
59	Colocación de pantalla de goma	Material	Tela de goma	m2	0	3,791	
		Maquinaria	Jumbo, camión,		0	334	
		Mano de obra	Oper., cap.,chof.jor.		1,375		
		Total			1,375	4,125	5,500

Fig. K-II.1 DIAGRAMA DE CANAL MATRIZ DE LA BOCATOMA UNIFICADA



Referencia

A1 : Area riego existente
 A2 : Area de nuevo riego
 AT: Total del area regada

Q1 : Caudal de riego existente
 Q2 : Caudal de nuevo riego
 QT: Caudal total

* Las superficies existentes fue calculado con los planos 1/10,000 , planimetricamente.

Fig. K-II.2 DIAGRAMA DE CANAL SECUNDARIO (1/9)

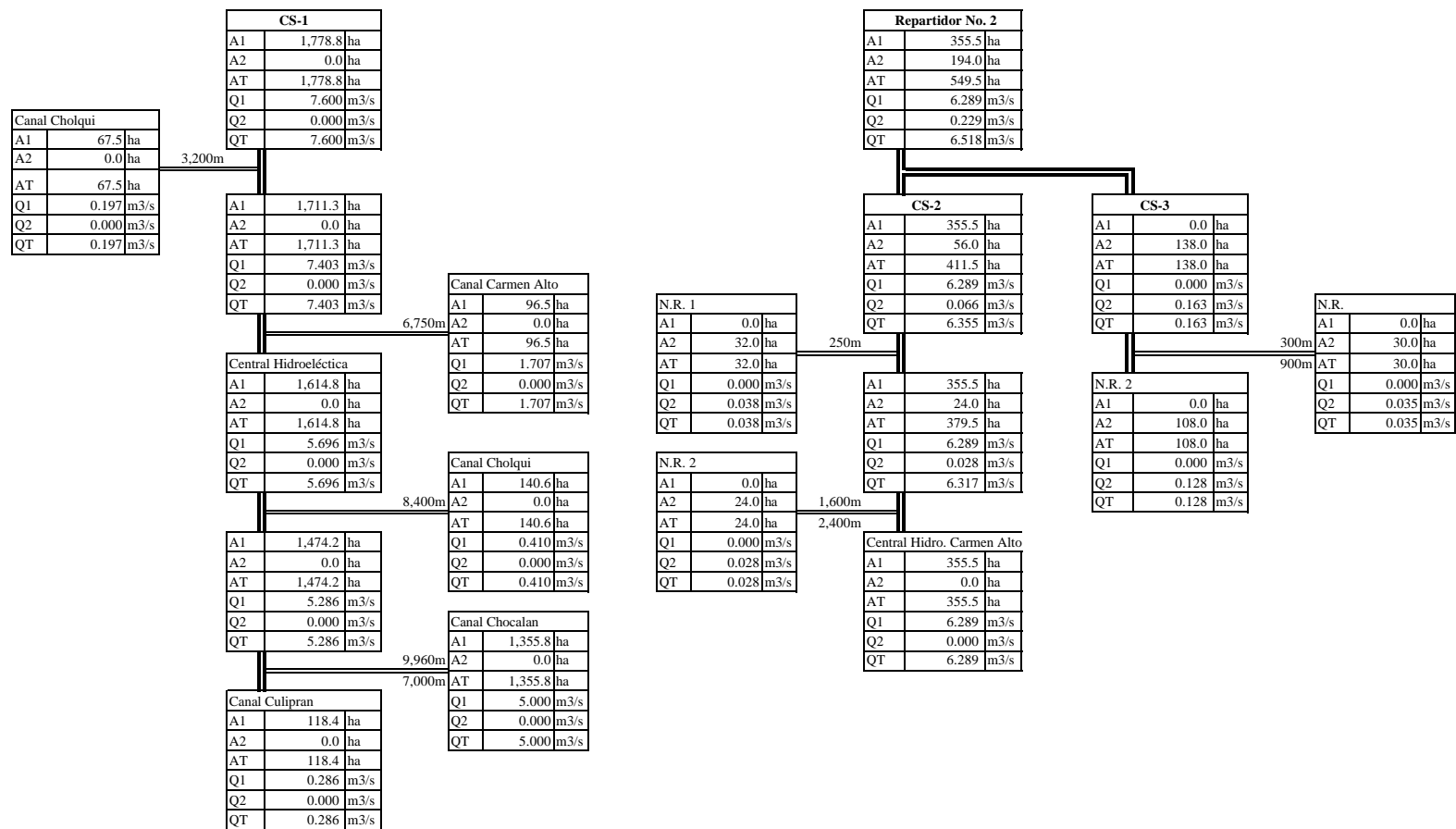


Fig. K-II.2 DIAGRAMA DE CANAL SECUNDARIO (2/9)

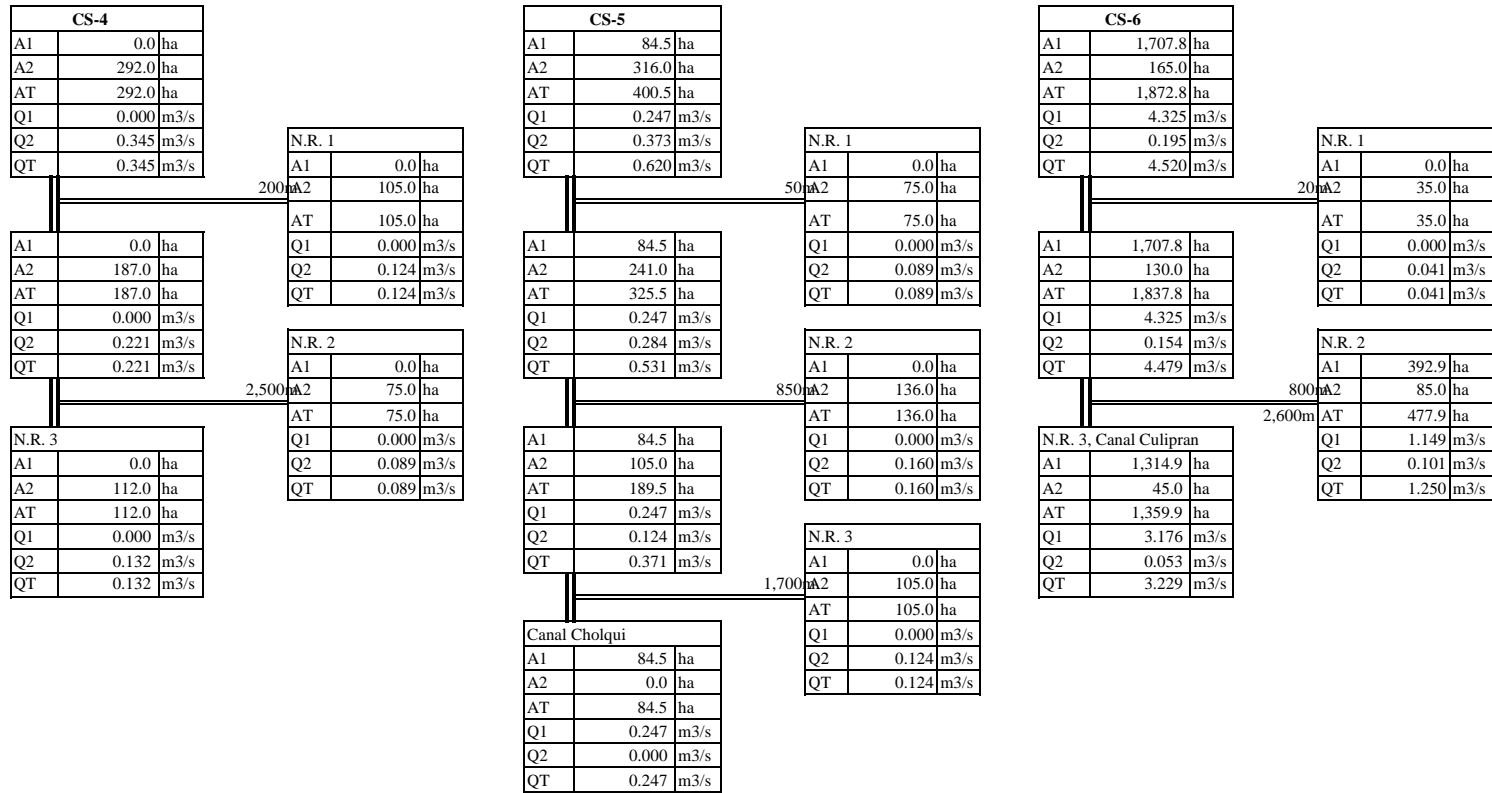


Fig. K-II.2 DIAGRAMA DE CANAL SECUNDARIO (3/9)

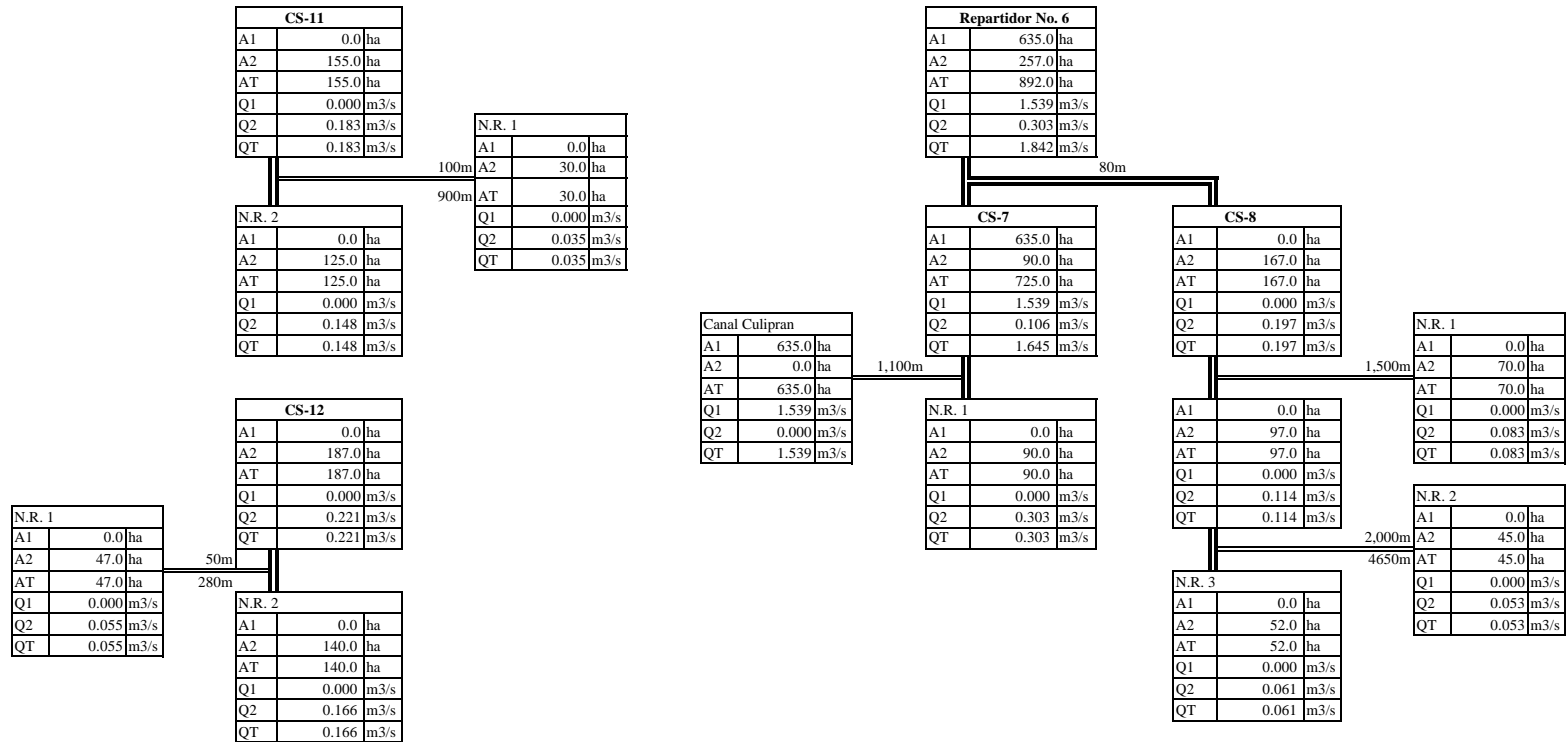


Fig. K-II.2 DIAGRAMA DE CANAL SECUNDARIO (4/9)

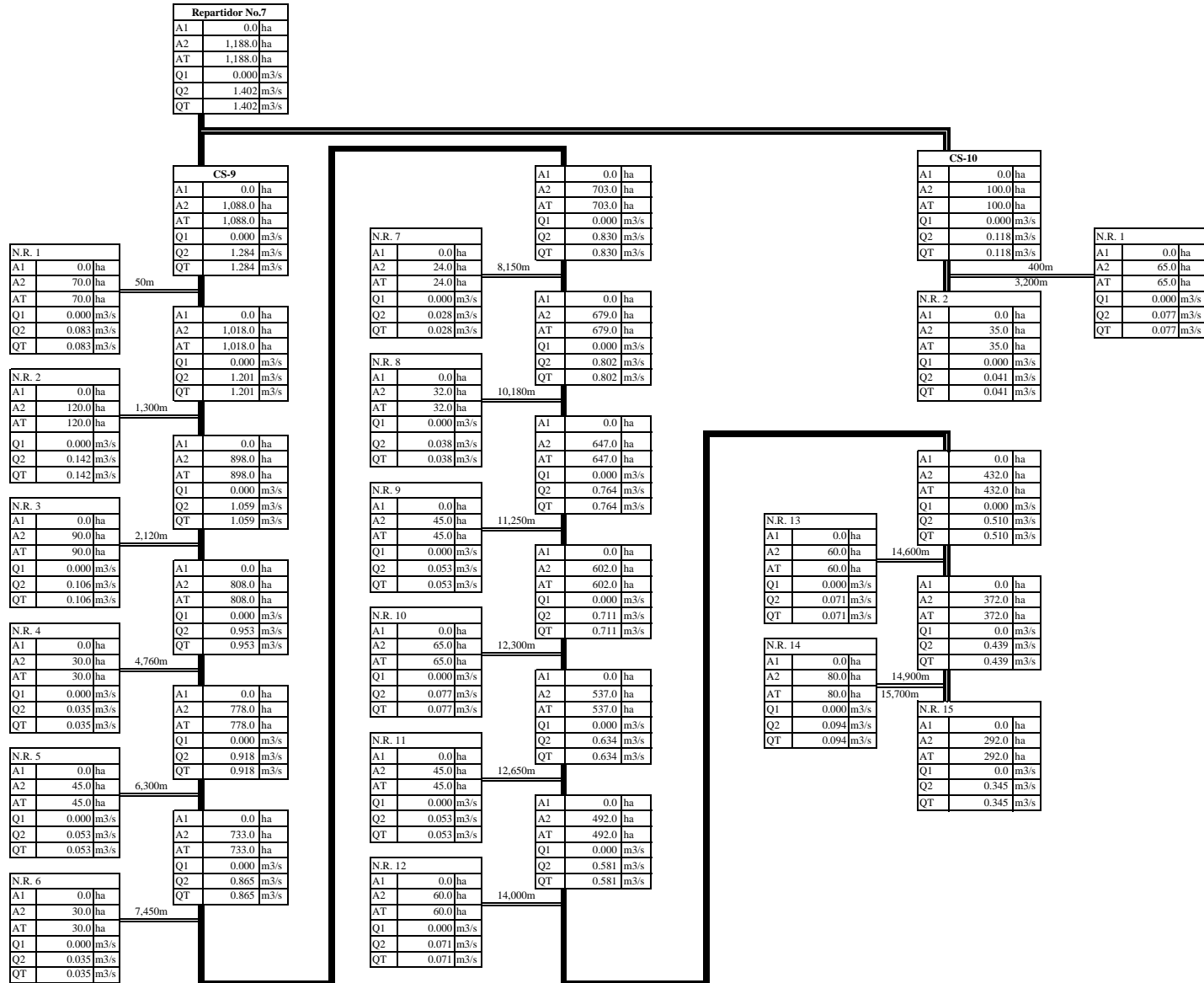


Fig. K-II.2 DIAGRAMA DE CANAL SECUNDARIO (5/9)

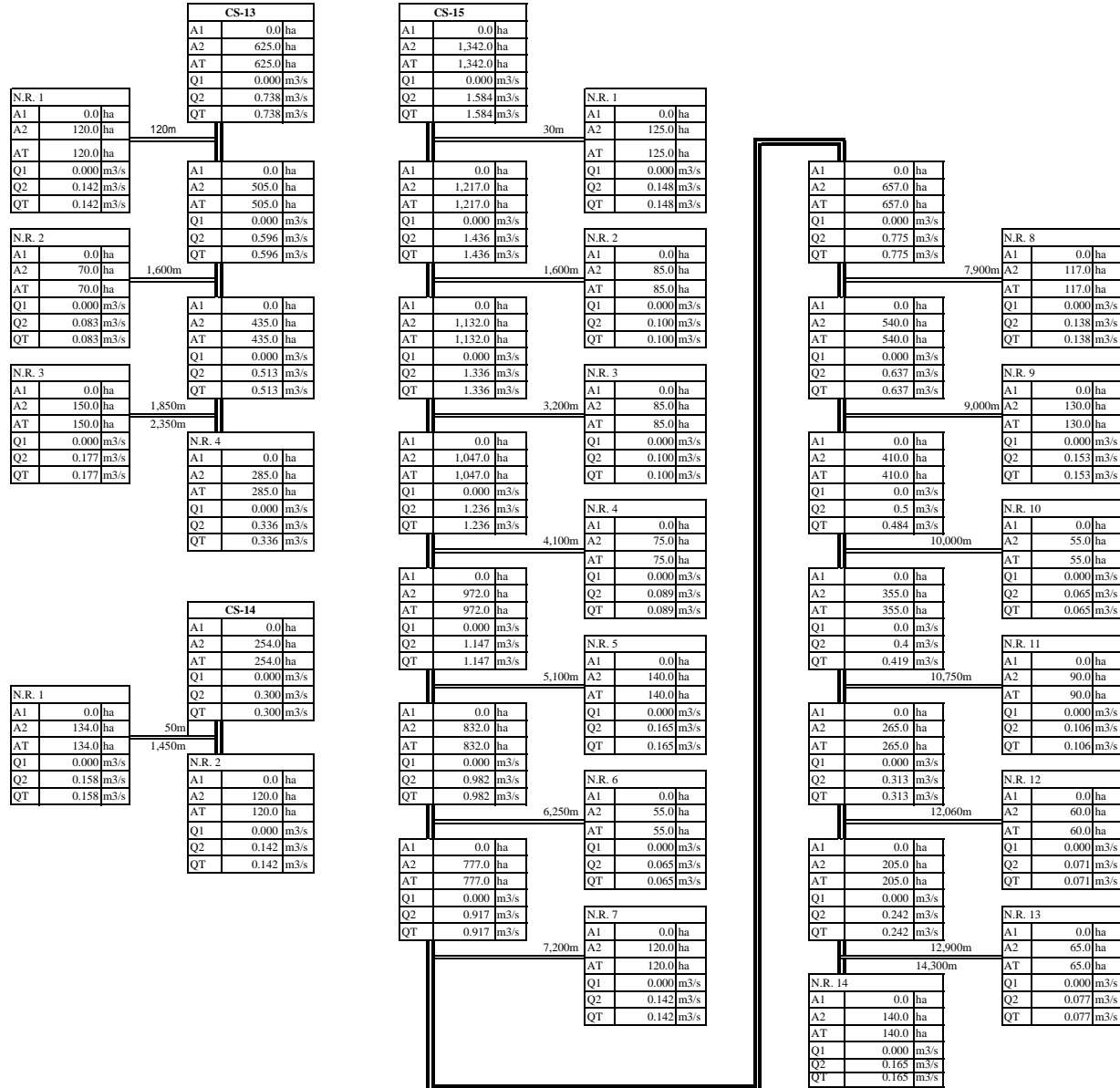


Fig. K-II.2 DIAGRAMA DE CANAL SECUNDARIO (6/9)

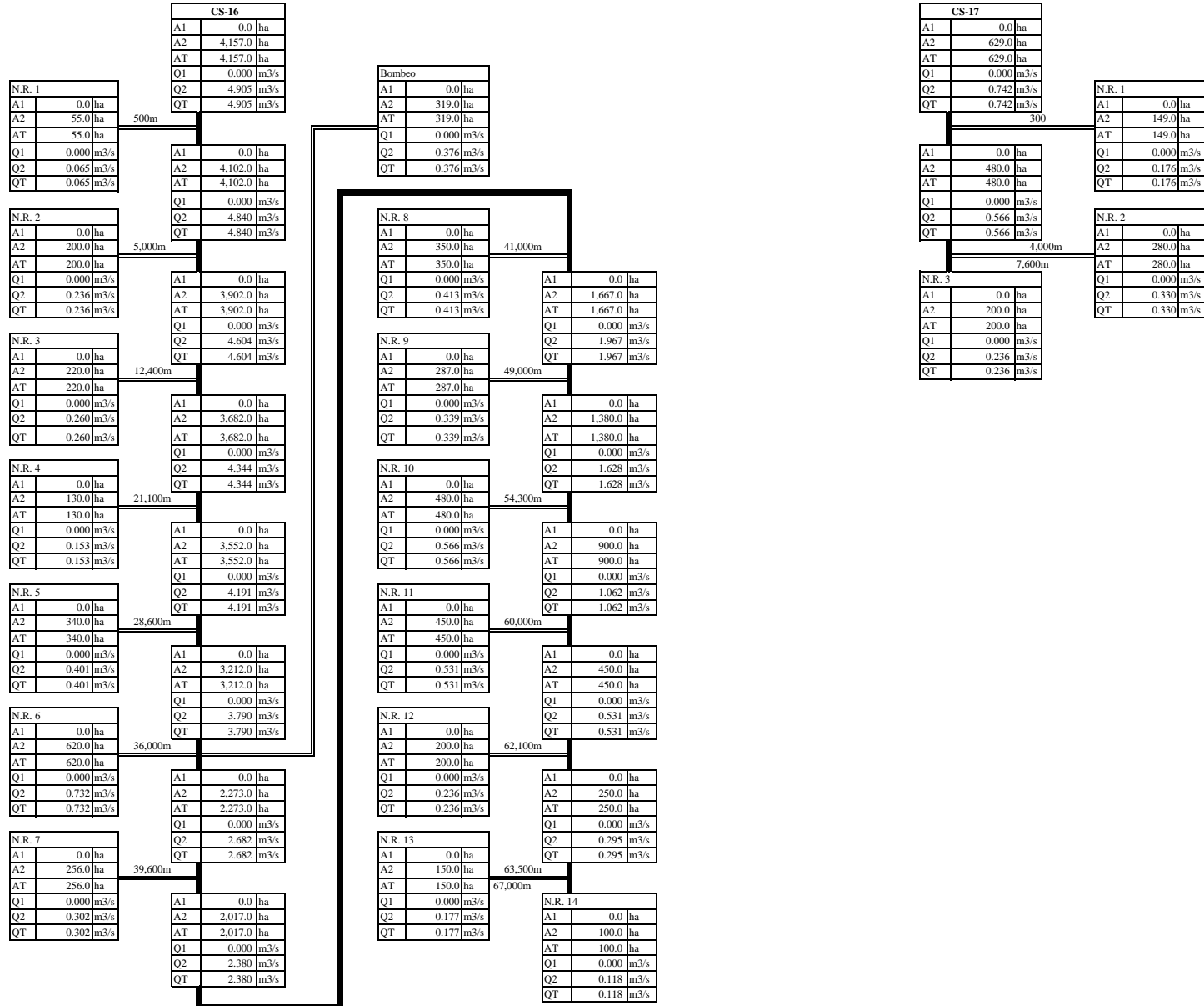


Fig. K-II.2 DIAGRAMA DE CANAL SECUNDARIO (7/9)

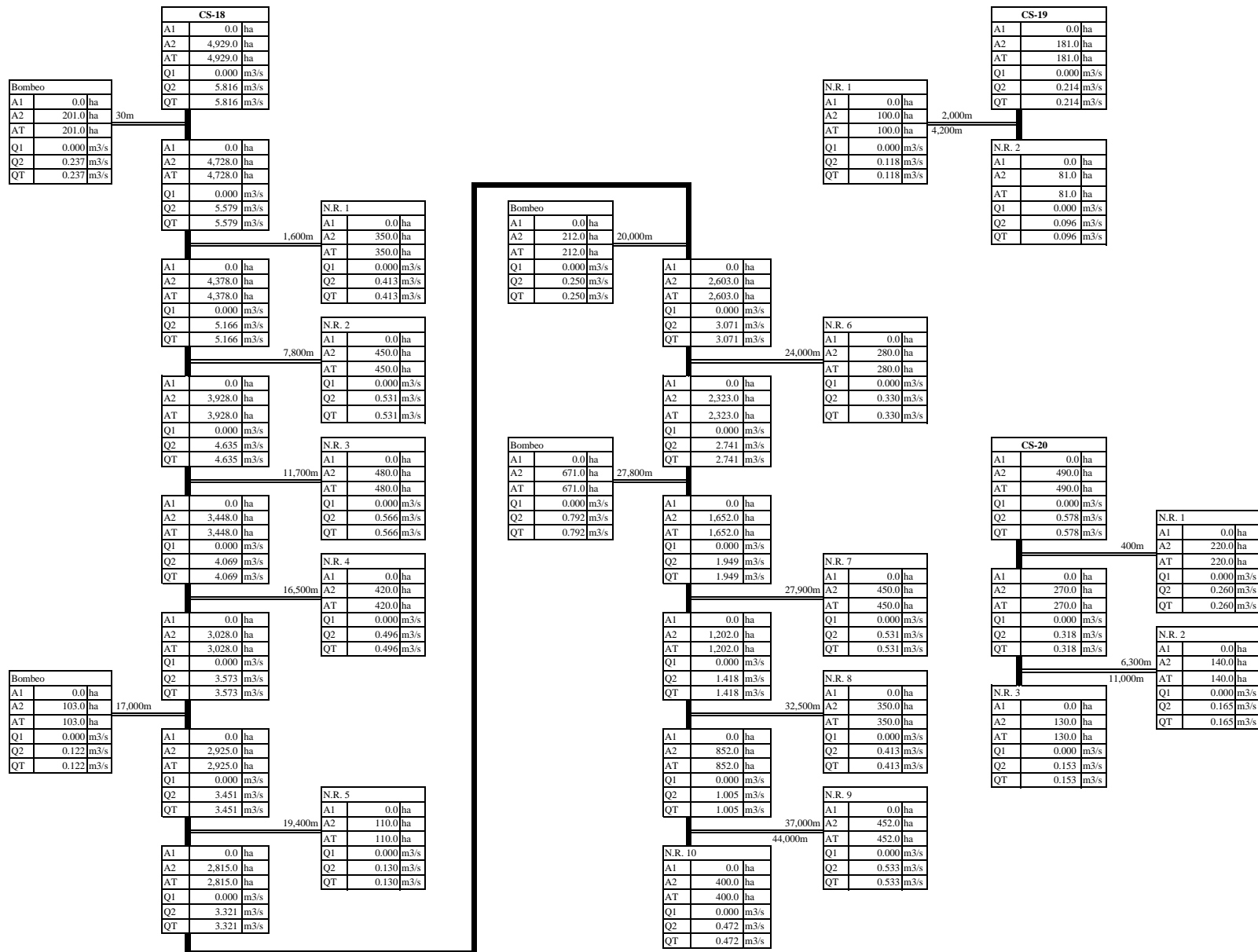


Fig. II.K.2 DIAGRAMA DE CANAL SECUNDARIO (8/9)

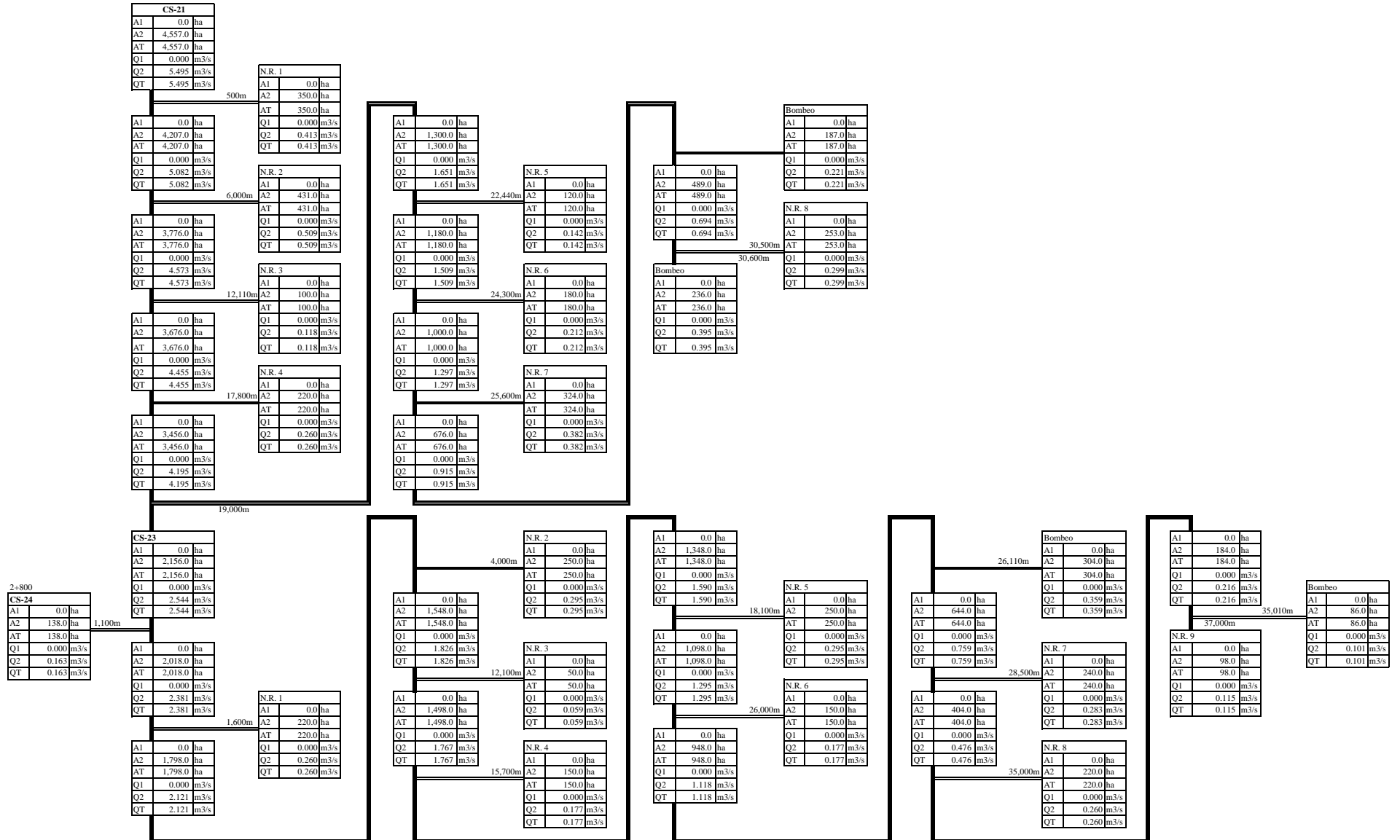
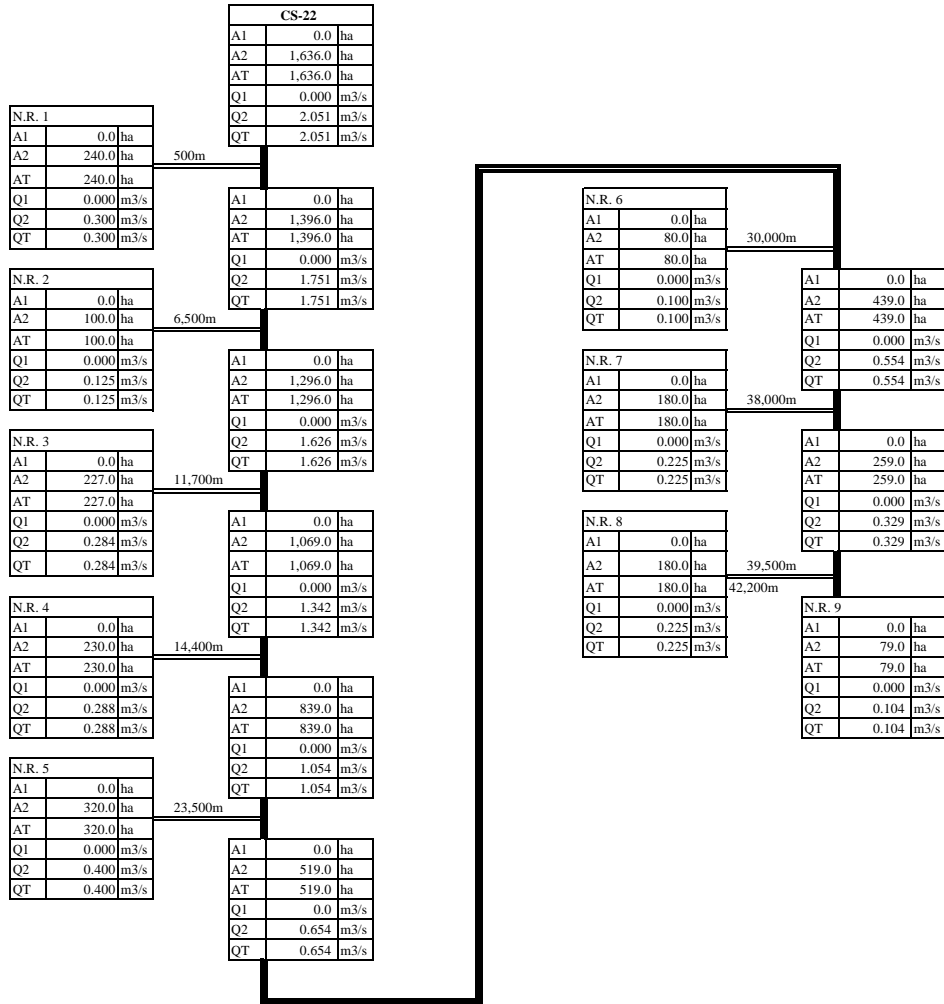
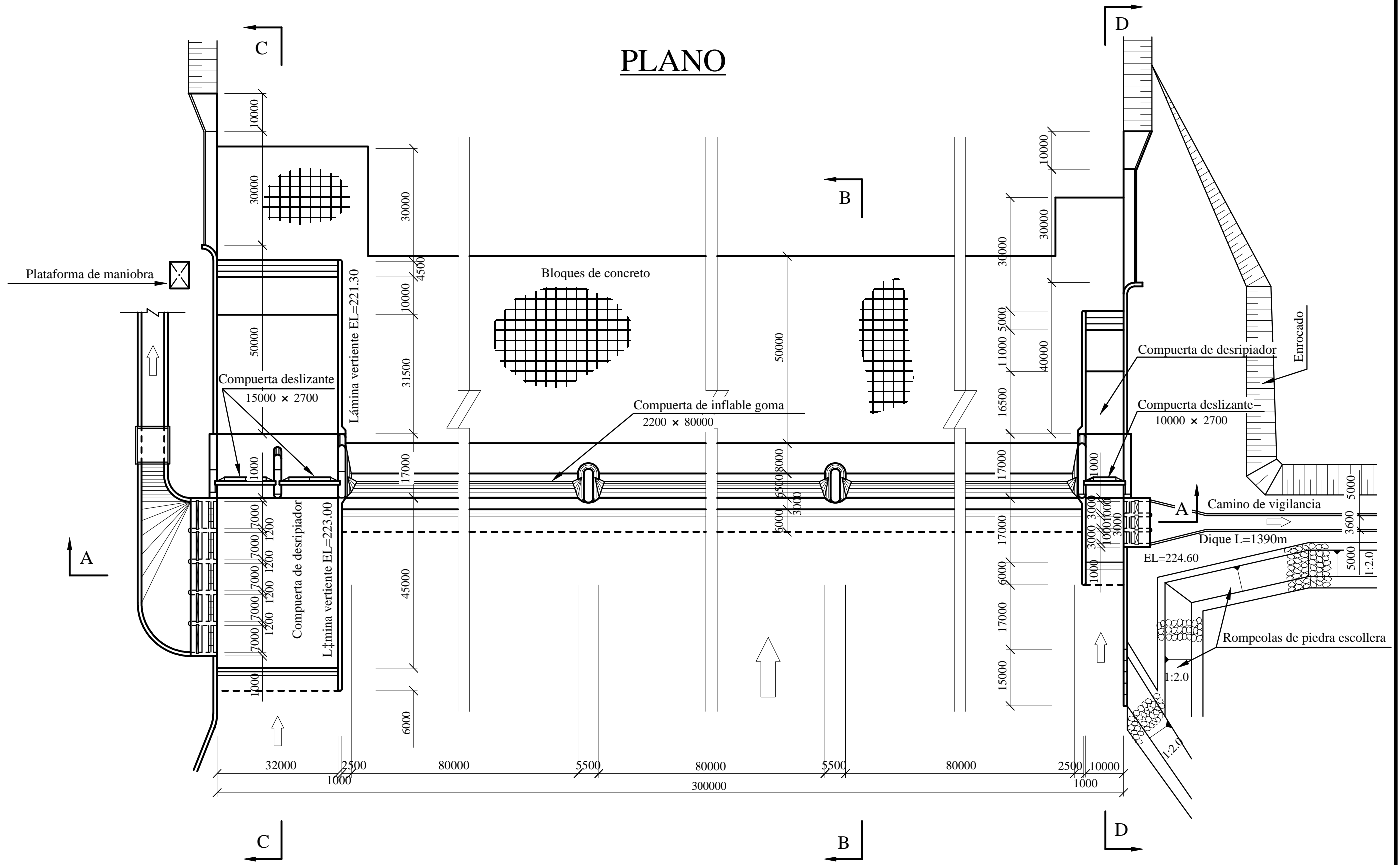


Fig. K-II.2 DIAGRAMA DE CANAL SECUNDARIO (9/9)



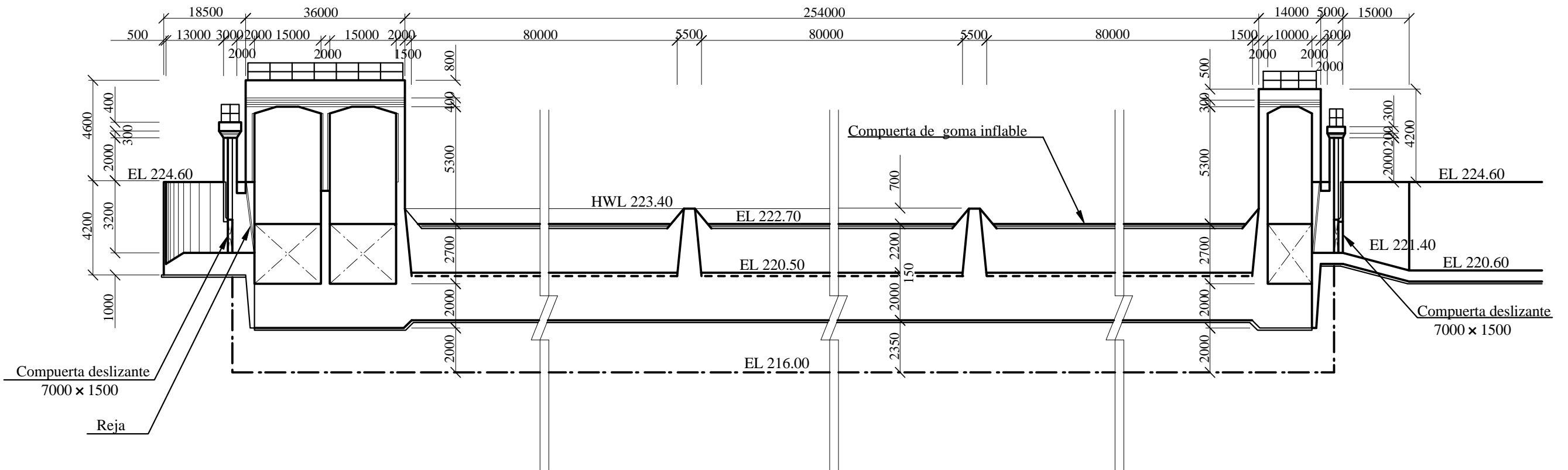
PLANO



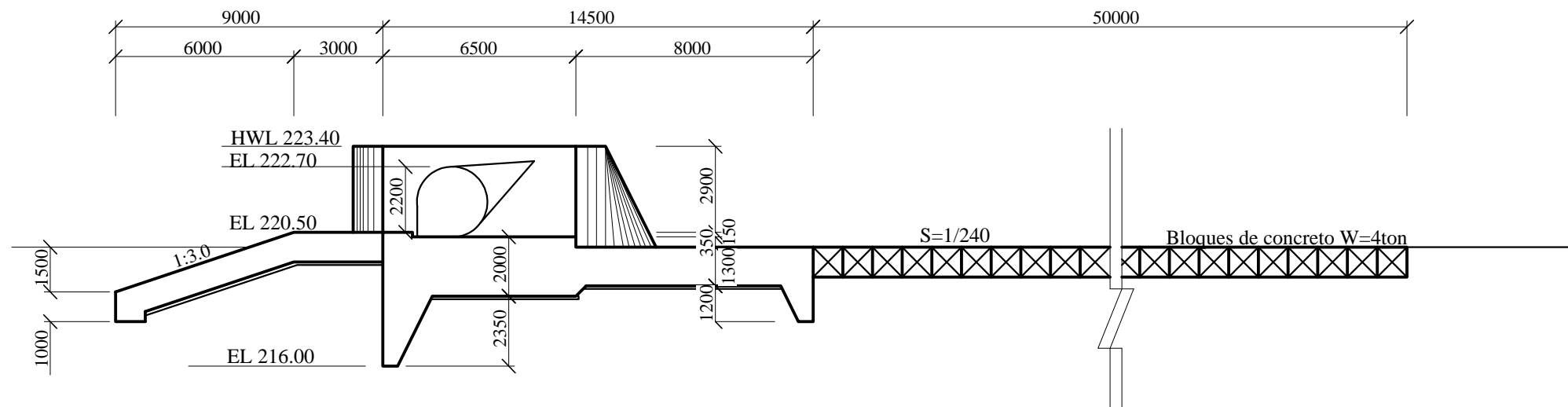
<p>DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA</p>	<p>Fig. K-II.3 PLANO DE BOCATOMA UNIFICADA (PLANTA) (1/3)</p>
<p>JICA - CNR</p>	

Sección A - A

V:H=1:5



Sección B - B



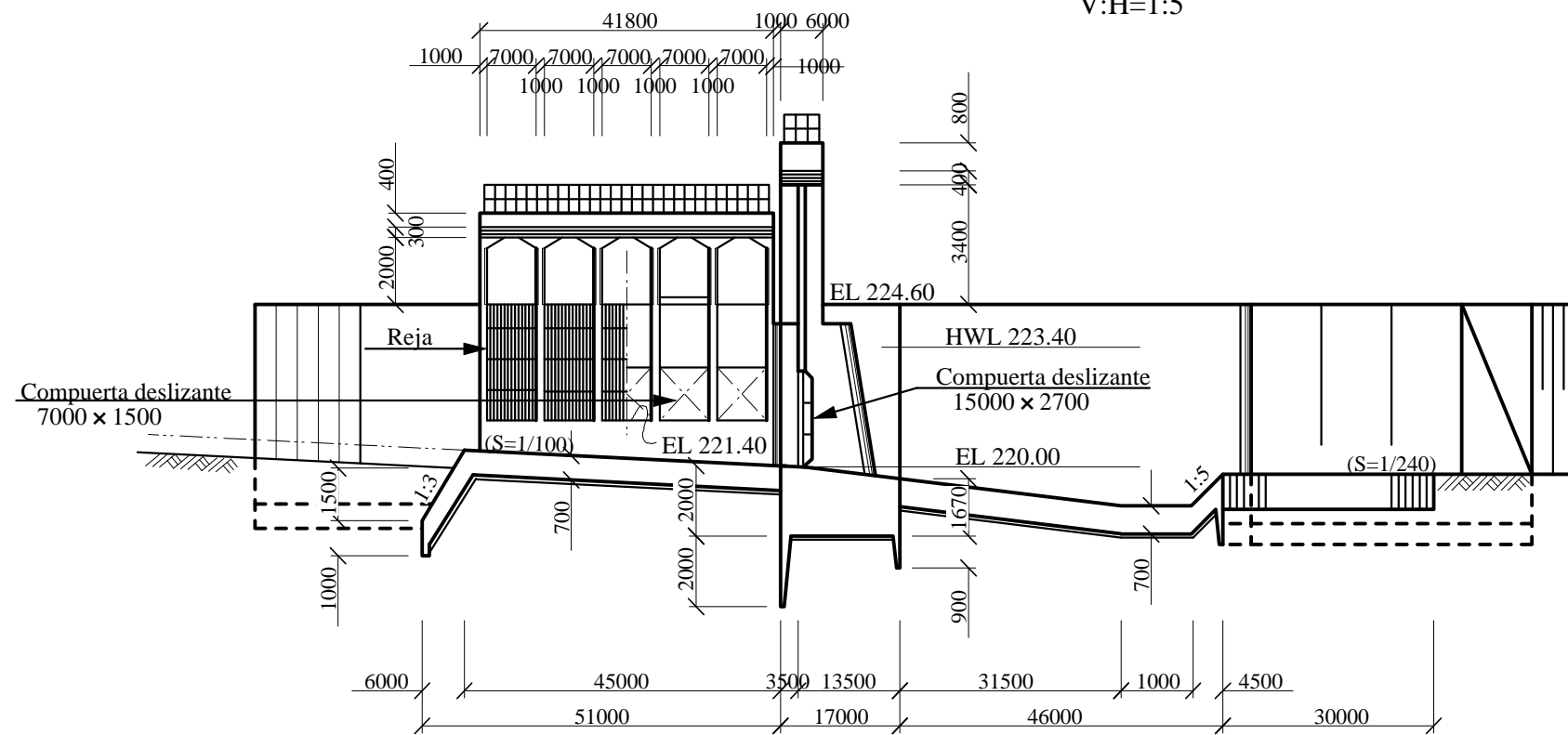
DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA - CNR

Fig. K-II.3
 PLANO DE BOCATOMA UNIFICADA
 (BARRERA MOVIL, COMPUERTA DE GOMA INFLABLE) (2/3)

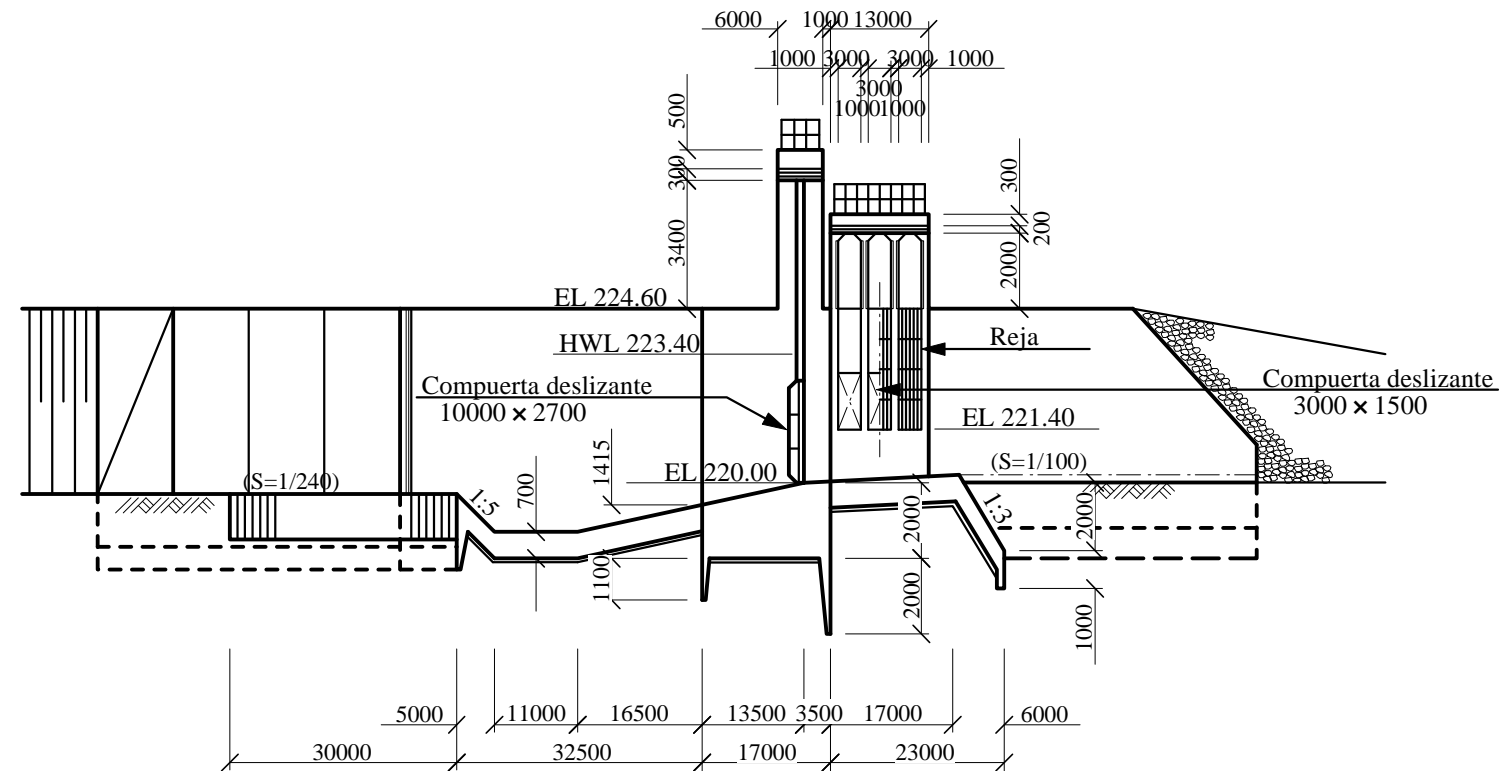
Sección C - C

V:H=1:5



Sección D - D

V:H=1:5

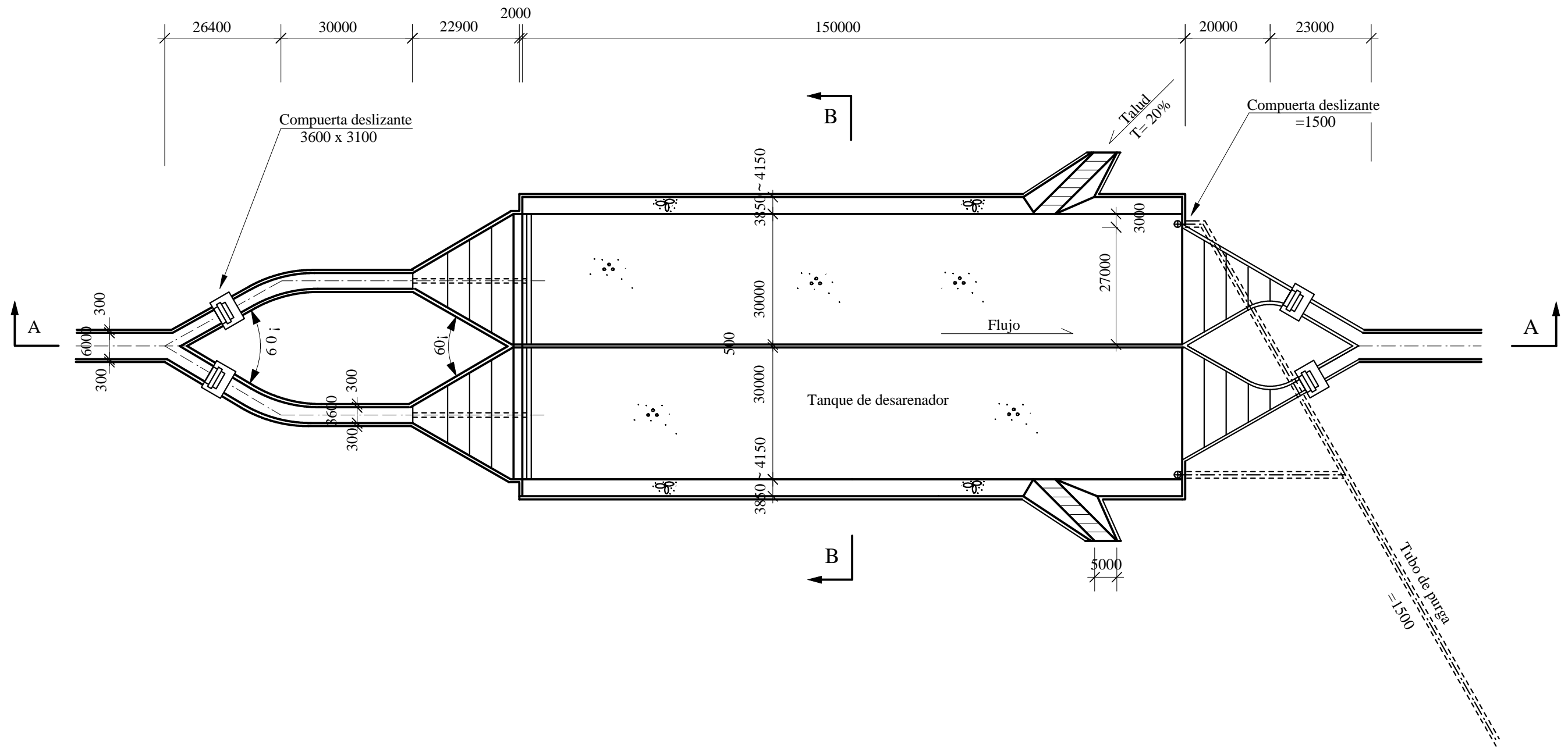


DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA - CNR

Fig. K-II.3
PLANO DE BOCATOMA
(CAPTACIONES DE RIBERA
IZQUIERDA Y DERECHA) (3/3)

PLANO

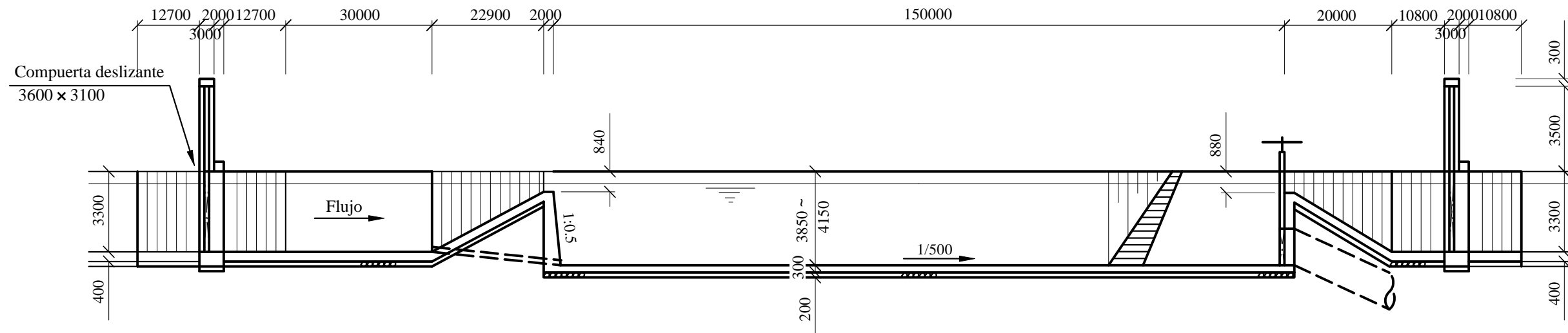


DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

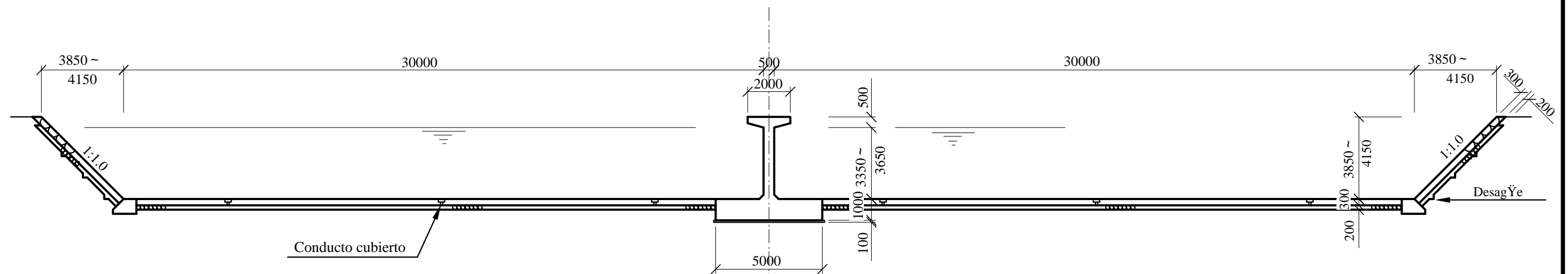
JICA - CNR

Fig. K-II.4
PLANO DE DESARENADOR (PLANTA)
(1/2)

Sección A - A



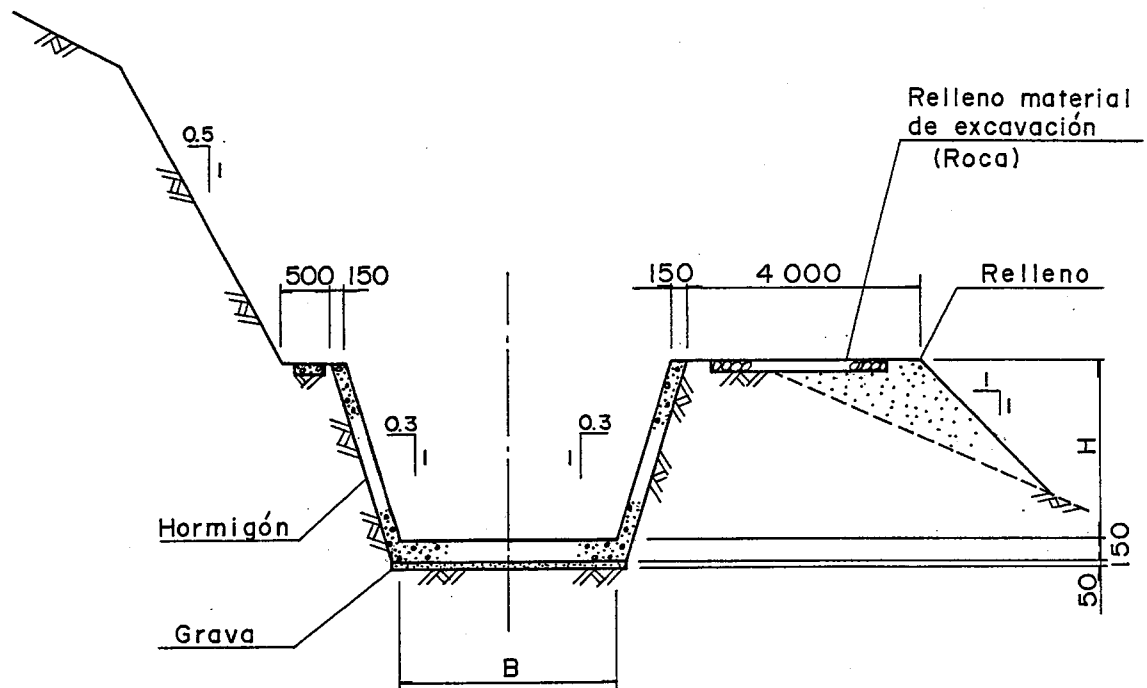
Sección B - B



**DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE
AGUAS DEL AREA METROPOLITANA**

JICA - CNR

Fig. K-II.4
PLANO DE DESARENADOR (PERFIL)
(2/2)



SECCION DE CANAL

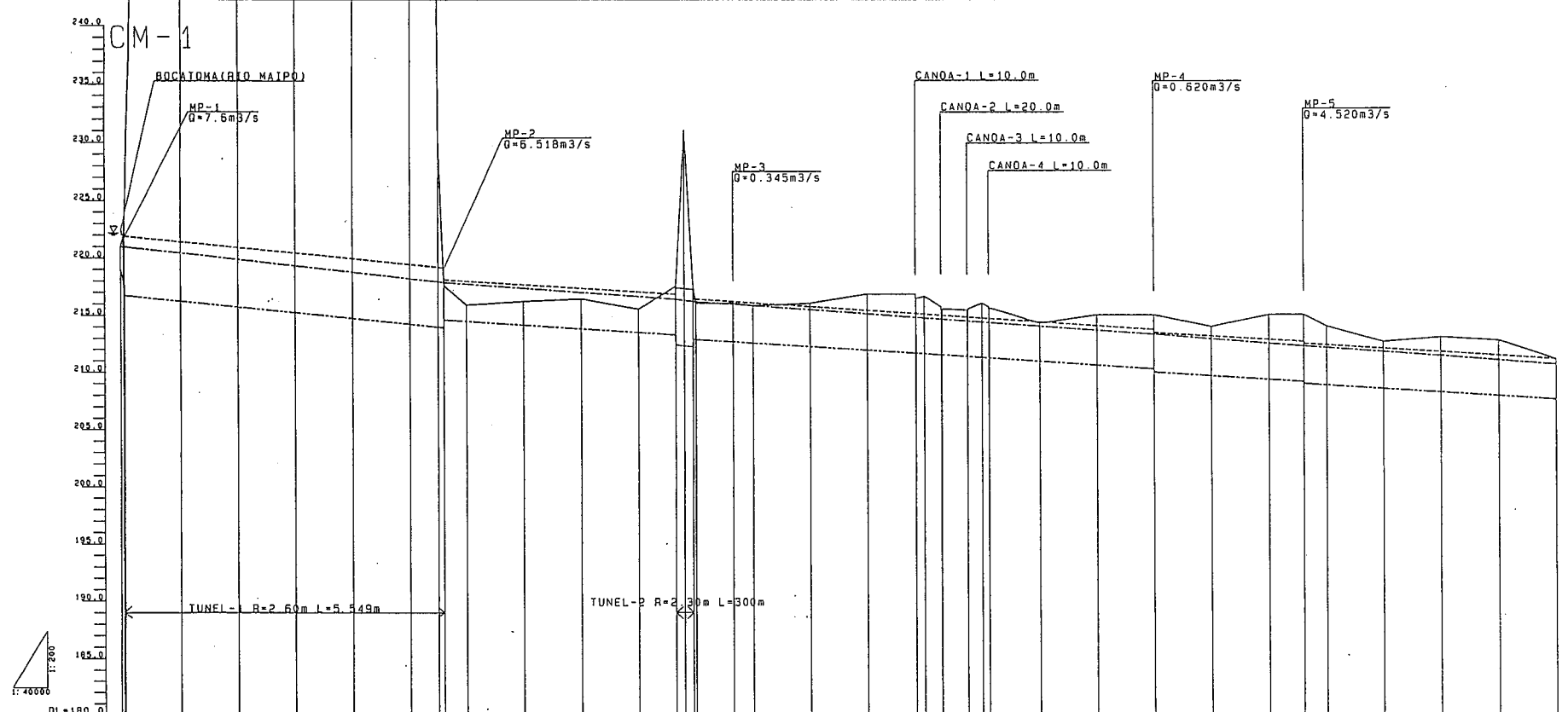
DIMENSION DEL CANAL

Tipo	Ancho (m)	Altura (m)	Pendiente muro
0-50	8.50	3.50	1:0
10+250	5.30	3.50	1:0.3
17+50	5.20	3.50	1:0.3
19+55	5.10	3.50	1:0.3
25+400	4.50	3.50	1:0.3
30+250	4.20	3.50	1:0.3
41+50	4.00	3.50	1:0.3
52+950	3.90	3.50	1:0.3
53+900	3.80	3.50	1:0.3
58+35	3.70	3.50	1:0.3
59+580	3.50	3.50	1:0.3
64+430	3.30	3.00	1:0.3
69-250	3.20	3.00	1:0.3
71+950	3.10	3.00	1:0.3
73+240	2.50	3.00	1:0.3

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

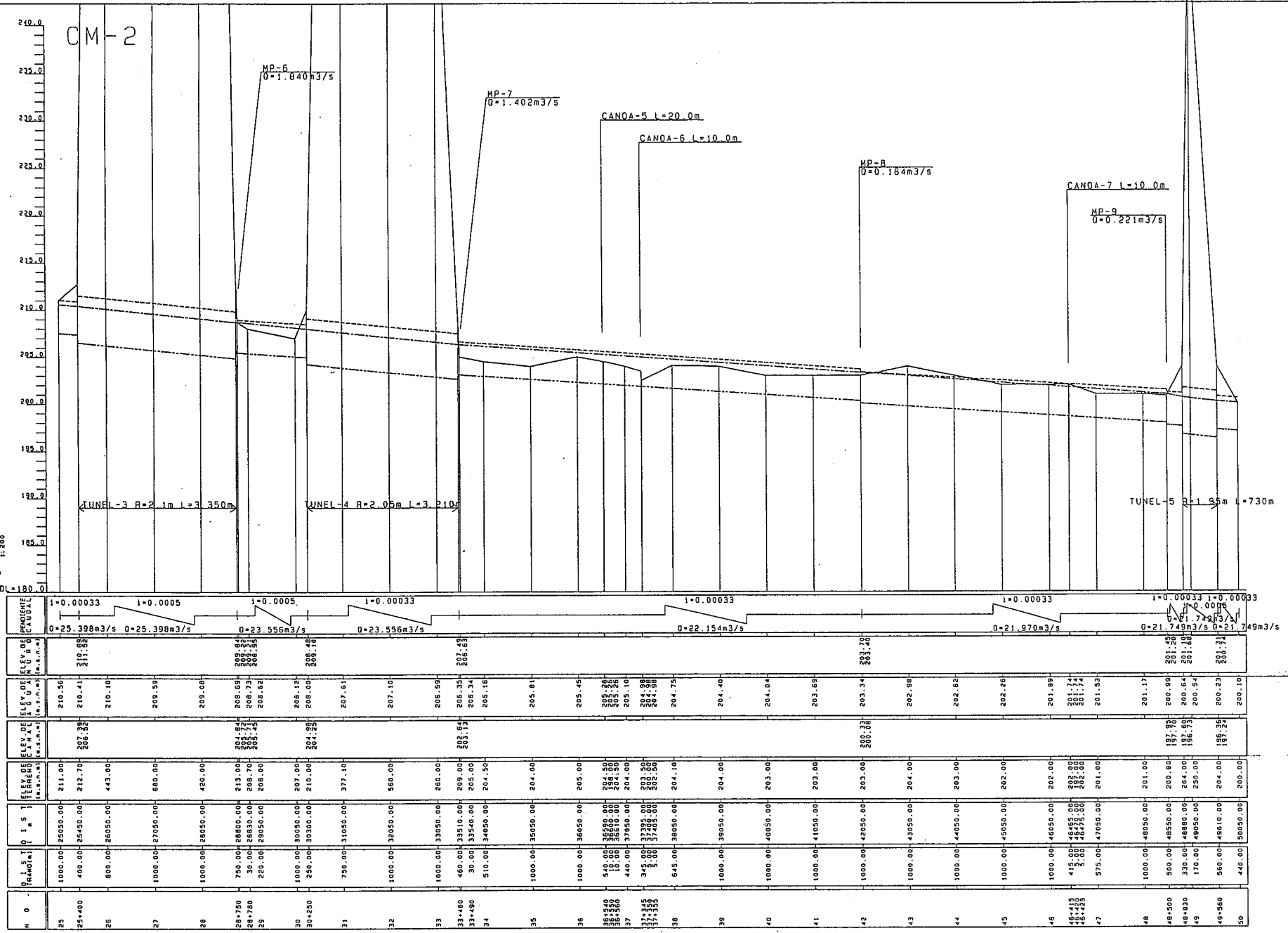
JICA-CNR

Fig. K-II.5
PLANO SECCION CANAL



STATION	DEMANDA (m³/s)	ELEV. DE FONDO (m)	ELEV. DE SUPERFICIE (m)	ELEV. DE TUBO (m)	ELEV. DE CANAL (m)	REQUERIDA (m³/s)	VELOCIDAD (m/s)	COEFICIENTE
0+00	50.00	221.00	222.70	222.70	222.70	5.00	0.00033	1
0+20	20.00	220.97	221.50	221.50	221.50	0+38.4m³/s	1+0.0005	2
0+50	986.00	220.43	218.97	218.97	218.97	0+30.882m³/s	1-0.00033	3
1+00	1000.00	219.87	218.77	218.77	218.77	0+30.882m³/s	1-0.00033	4
1+50	1000.00	219.32	218.21	218.21	218.21	0+30.882m³/s	1-0.00033	5
2+00	1000.00	218.77	217.64	217.64	217.64	0+30.882m³/s	1-0.00033	6
2+50	1000.00	218.21	217.08	217.08	217.08	0+30.882m³/s	1-0.00033	7
3+00	1000.00	217.64	216.52	216.52	216.52	0+30.882m³/s	1-0.00033	8
3+50	1000.00	217.08	215.96	215.96	215.96	0+30.882m³/s	1-0.00033	9
4+00	1000.00	216.52	215.40	215.40	215.40	0+30.882m³/s	1-0.00033	10
4+30	350.00	215.80	215.80	215.80	215.80	0+30.882m³/s	1-0.00033	11
4+50	1000.00	215.24	214.68	214.68	214.68	0+30.882m³/s	1-0.00033	12
5+00	1000.00	214.68	214.12	214.12	214.12	0+30.882m³/s	1-0.00033	13
5+50	1000.00	214.12	213.56	213.56	213.56	0+30.882m³/s	1-0.00033	14
6+00	1000.00	213.56	213.00	213.00	213.00	0+30.882m³/s	1-0.00033	15
6+50	1000.00	213.00	212.44	212.44	212.44	0+30.882m³/s	1-0.00033	16
7+00	1000.00	212.44	211.88	211.88	211.88	0+30.882m³/s	1-0.00033	17
7+50	1000.00	211.88	211.32	211.32	211.32	0+30.882m³/s	1-0.00033	18
8+00	1000.00	211.32	210.76	210.76	210.76	0+30.882m³/s	1-0.00033	19
8+50	1000.00	210.76	210.20	210.20	210.20	0+30.882m³/s	1-0.00033	20
9+00	1000.00	210.20	209.64	209.64	209.64	0+30.882m³/s	1-0.00033	21
9+50	1000.00	209.64	209.08	209.08	209.08	0+30.882m³/s	1-0.00033	22
10+00	1000.00	209.08	208.52	208.52	208.52	0+30.882m³/s	1-0.00033	23
10+50	1000.00	208.52	207.96	207.96	207.96	0+30.882m³/s	1-0.00033	24
11+00	1000.00	207.96	207.40	207.40	207.40	0+30.882m³/s	1-0.00033	25
11+50	1000.00	207.40	206.84	206.84	206.84	0+30.882m³/s	1-0.00033	26
12+00	1000.00	206.84	206.28	206.28	206.28	0+30.882m³/s	1-0.00033	27
12+50	1000.00	206.28	205.72	205.72	205.72	0+30.882m³/s	1-0.00033	28
13+00	1000.00	205.72	205.16	205.16	205.16	0+30.882m³/s	1-0.00033	29
13+50	1000.00	205.16	204.60	204.60	204.60	0+30.882m³/s	1-0.00033	30
14+00	1000.00	204.60	204.04	204.04	204.04	0+30.882m³/s	1-0.00033	31
14+50	1000.00	204.04	203.48	203.48	203.48	0+30.882m³/s	1-0.00033	32
15+00	1000.00	203.48	202.92	202.92	202.92	0+30.882m³/s	1-0.00033	33
15+50	1000.00	202.92	202.36	202.36	202.36	0+30.882m³/s	1-0.00033	34
16+00	1000.00	202.36	201.80	201.80	201.80	0+30.882m³/s	1-0.00033	35
16+50	1000.00	201.80	201.24	201.24	201.24	0+30.882m³/s	1-0.00033	36
17+00	1000.00	201.24	200.68	200.68	200.68	0+30.882m³/s	1-0.00033	37
17+50	1000.00	200.68	200.12	200.12	200.12	0+30.882m³/s	1-0.00033	38
18+00	1000.00	200.12	199.56	199.56	199.56	0+30.882m³/s	1-0.00033	39
18+50	1000.00	199.56	199.00	199.00	199.00	0+30.882m³/s	1-0.00033	40
19+00	1000.00	199.00	198.44	198.44	198.44	0+30.882m³/s	1-0.00033	41
19+50	1000.00	198.44	197.88	197.88	197.88	0+30.882m³/s	1-0.00033	42
20+00	1000.00	197.88	197.32	197.32	197.32	0+30.882m³/s	1-0.00033	43
20+50	1000.00	197.32	196.76	196.76	196.76	0+30.882m³/s	1-0.00033	44
21+00	1000.00	196.76	196.20	196.20	196.20	0+30.882m³/s	1-0.00033	45
21+50	1000.00	196.20	195.64	195.64	195.64	0+30.882m³/s	1-0.00033	46
22+00	1000.00	195.64	195.08	195.08	195.08	0+30.882m³/s	1-0.00033	47
22+50	1000.00	195.08	194.52	194.52	194.52	0+30.882m³/s	1-0.00033	48
23+00	1000.00	194.52	193.96	193.96	193.96	0+30.882m³/s	1-0.00033	49
23+50	1000.00	193.96	193.40	193.40	193.40	0+30.882m³/s	1-0.00033	50
24+00	1000.00	193.40	192.84	192.84	192.84	0+30.882m³/s	1-0.00033	51
24+50	1000.00	192.84	192.28	192.28	192.28	0+30.882m³/s	1-0.00033	52
25+00	1000.00	192.28	191.72	191.72	191.72	0+30.882m³/s	1-0.00033	53

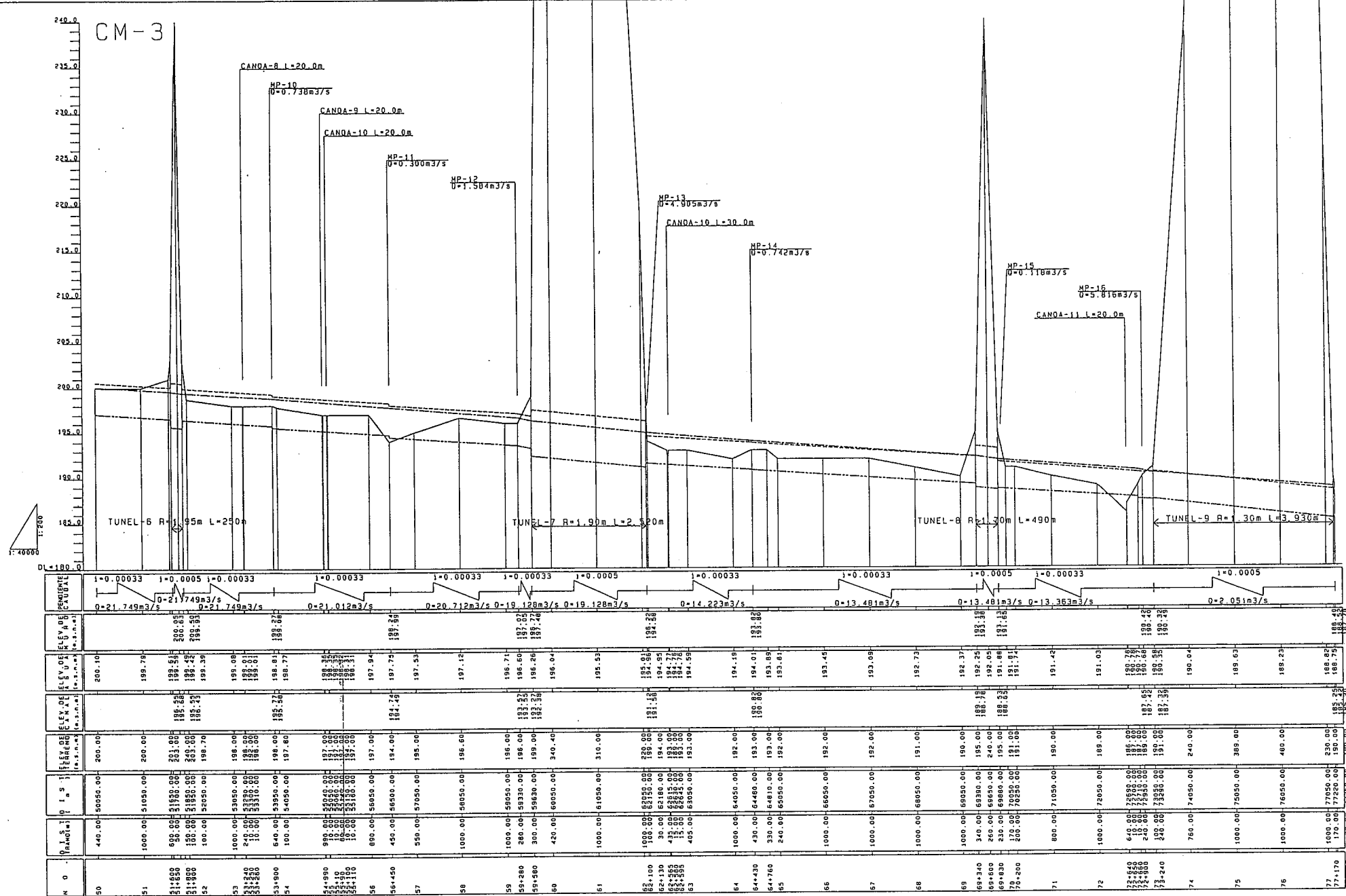
LEYENDA: CM: CANAL MATRIZ, MP: MARCO PARTIDOR, CS: CANAL SECUNDARIO



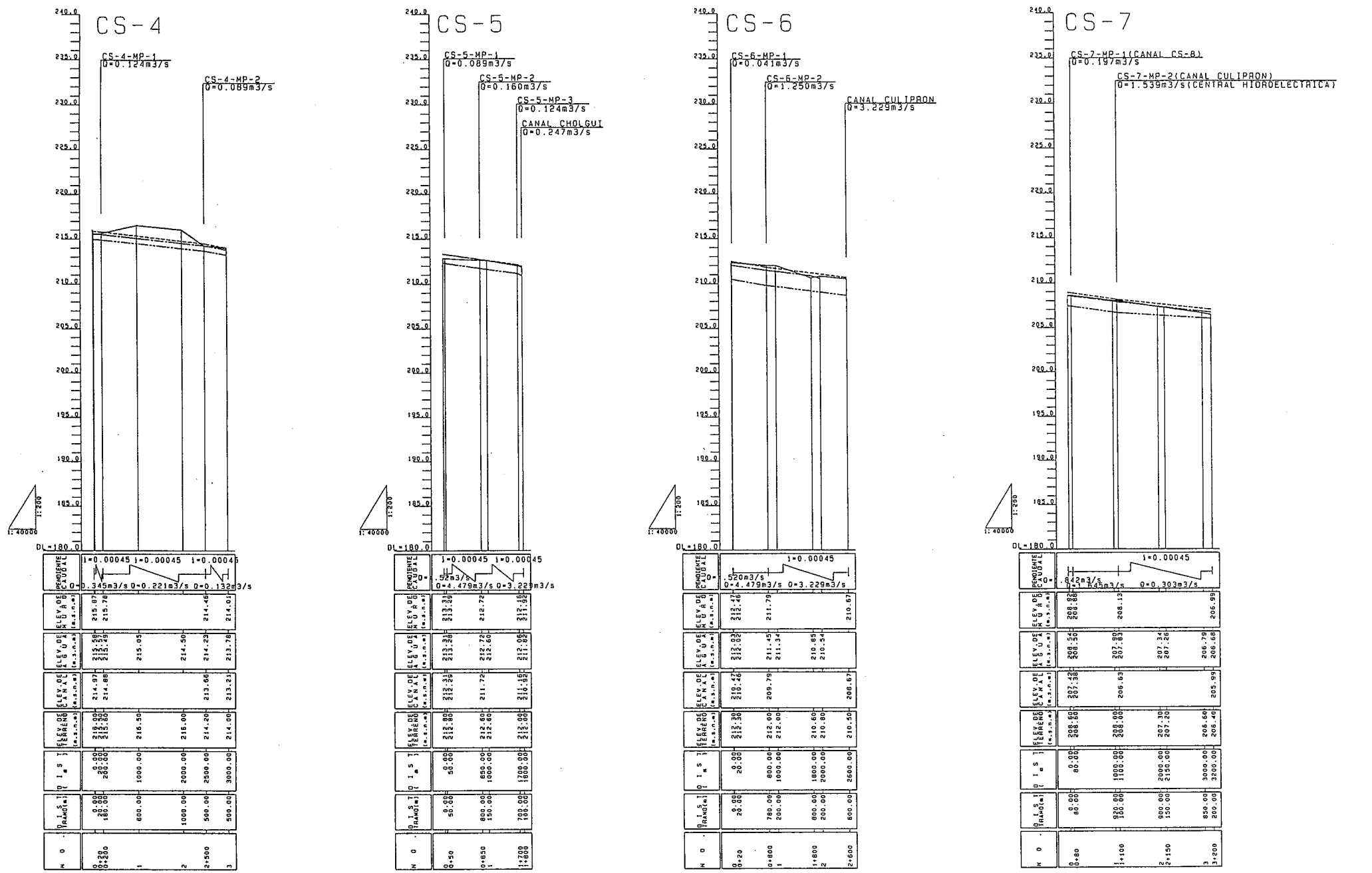
LEYENDA: CM: CANAL MARTIZ, MP: MARCO PARTIDOR
CS: CANAL SECUNDARIO

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

Fig. K-II.6
SECCION LONGITUDINAL DEL CANAL MATRIZ
(SECTOR POPETA) (2/3)

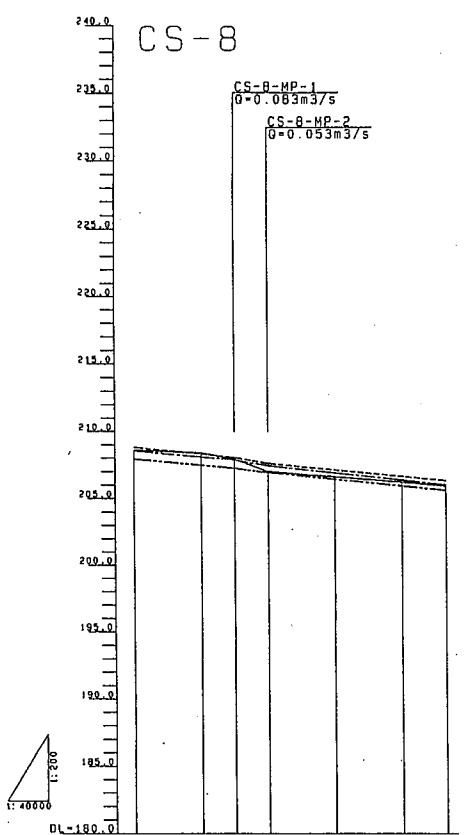


LEYENDA: CM: CANAL MARTÍZ, MP: MARCO PARTIDOR
CS: CANAL SECUNDARIO

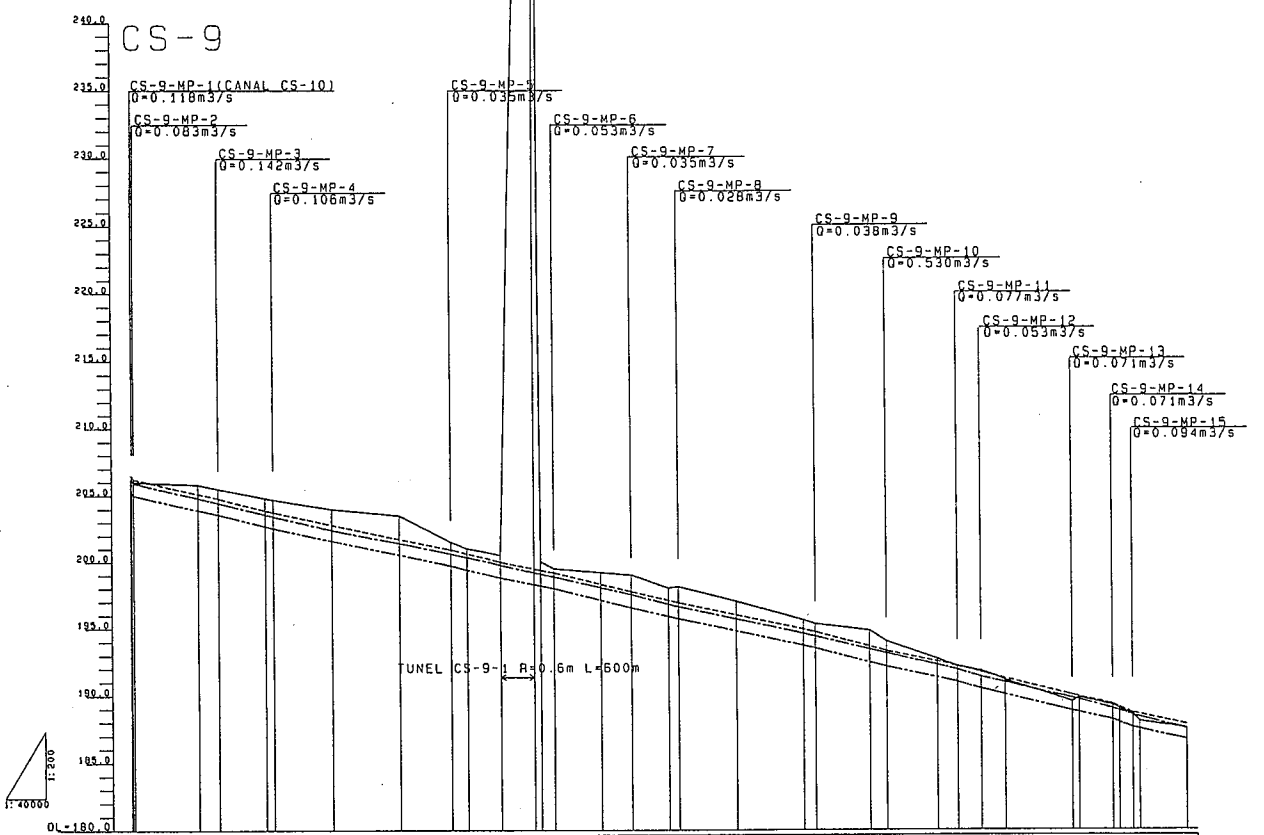


DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
 DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA
 JICA-CNR

Fig. K-II.7
 SECCION LONGITUDINAL DEL CANAL SECUNDARIO
 (SECTOR POPETA) (2/5)



Nº	Q.T.S. (MAGNIT.)	Q.T.S. (LITROS)	ELEV. DE LA CRESTA (m.s.n.m.)	ELEV. DE LA CRESTA (m.s.n.m.)	ELEV. DE LA CRESTA (m.s.n.m.)	ELEV. DE LA CRESTA (m.s.n.m.)	PERFORMANCE (CAUDAL)
0	0.00	0.00	208.60	207.82	208.53	208.82	0=0.197m ³ /s
1	1000.00	1000.00	208.40	207.82	208.08	208.82	0=0.114m ³ /s
2	500.00	500.00	207.90	207.25	207.85	208.05	0=0.051m ³ /s
3	1000.00	1000.00	207.00	206.51	207.49	207.61	
4	1000.00	1000.00	206.20	205.62	206.37	206.50	
4+650	850.00	450.00	205.90	205.62	206.02	206.32	

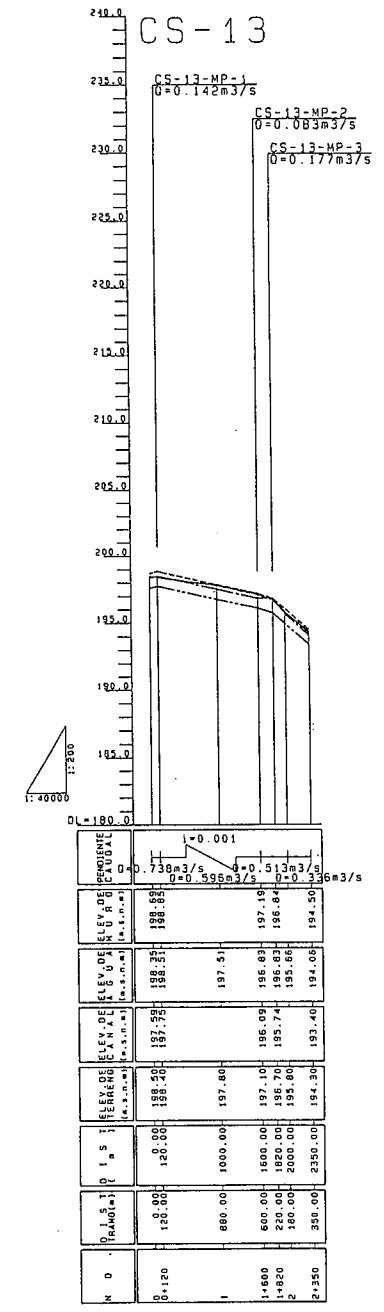
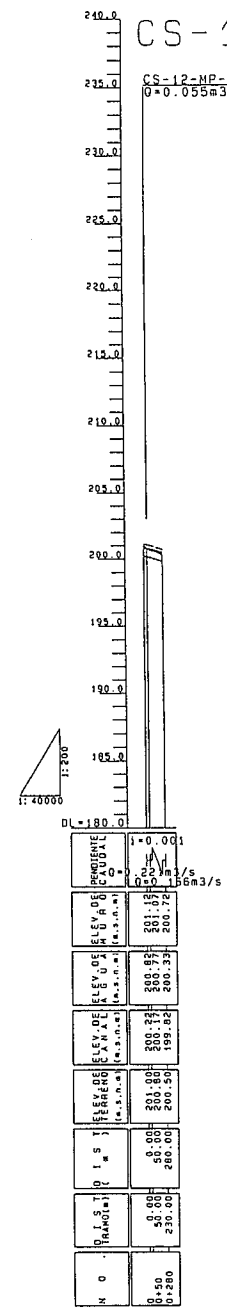
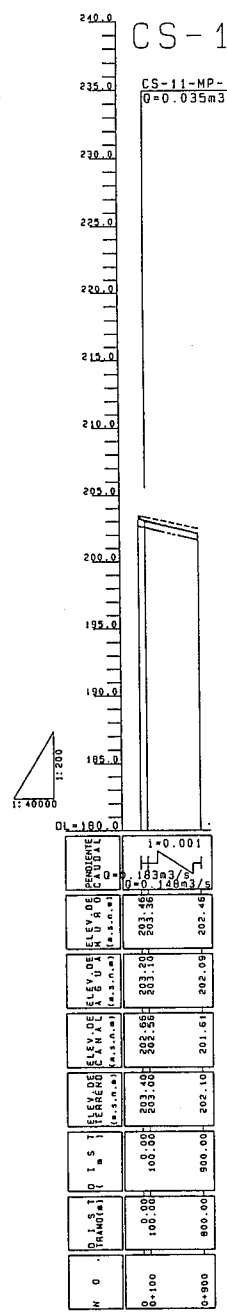
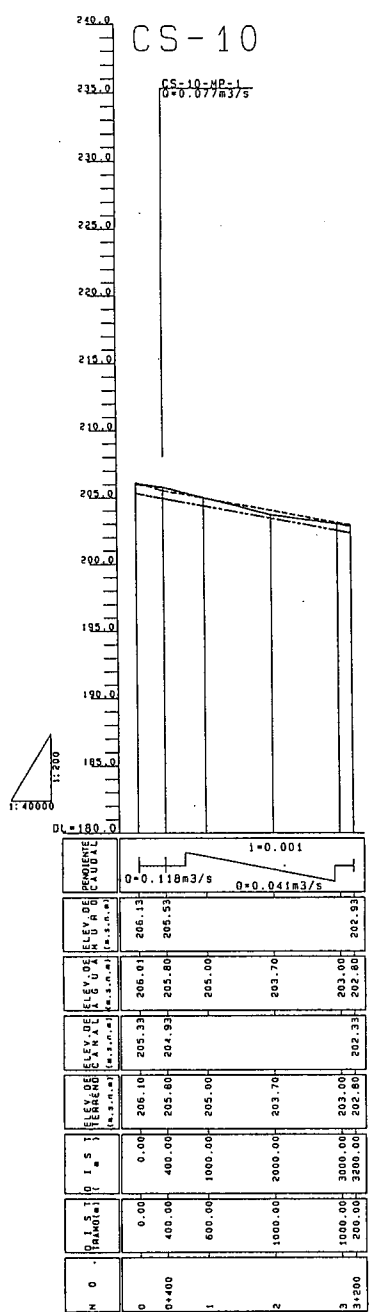


Nº	Q.T.S. (MAGNIT.)	Q.T.S. (LITROS)	ELEV. DE LA CRESTA (m.s.n.m.)	ELEV. DE LA CRESTA (m.s.n.m.)	ELEV. DE LA CRESTA (m.s.n.m.)	ELEV. DE LA CRESTA (m.s.n.m.)	PERFORMANCE (CAUDAL)
0	0.00	0.00	208.70	208.21	208.74	208.82	0=1.284m ³ /s
1	950.00	1000.00	205.80	203.50	204.82	204.75	0=1.059m ³ /s
2	120.00	150.00	204.80	202.50	203.50	203.76	0=0.953m ³ /s
3	880.00	3000.00	204.00	202.42	202.42	201.42	0=0.918m ³ /s
4	1000.00	4000.00	203.50	201.42	201.42	200.50	0=0.830m ³ /s
4+750	760.00	4760.00	201.50	199.71	200.50	200.91	0=0.802m ³ /s
5	240.00	5000.00	201.00	200.33	200.33	200.33	0=0.764m ³ /s
5+500	500.00	5500.00	200.50	199.76	199.76	199.88	0=0.711m ³ /s
6	500.00	6000.00	200.00	199.30	199.30	199.36	0=0.581m ³ /s
6+300	200.00	6300.00	199.50	198.86	198.86	199.18	0=0.439m ³ /s
7	700.00	7000.00	199.20	198.04	198.04	197.73	0=0.510m ³ /s
7+450	450.00	7450.00	199.00	196.53	197.51	197.73	0=0.315m ³ /s
8	550.00	8000.00	198.00	195.71	196.61	196.91	
8+150	150.00	8150.00	198.10	195.71	195.61	196.91	
9	850.00	9000.00	197.00	195.68	195.68	194.70	
10	1000.00	10000.00	195.50	194.68	194.68	194.70	
10+180	180.00	10180.00	195.20	193.50	194.38	194.70	
11	820.00	11000.00	194.80	193.41	193.41	193.30	
11+250	250.00	11250.00	194.00	193.12	193.12	193.30	
12	750.00	12000.00	192.70	192.23	192.23	192.16	
12+300	300.00	12300.00	192.10	191.87	191.87	192.16	
12+650	350.00	12650.00	191.00	191.32	191.32	191.67	
13	350.00	13000.00	191.10	190.92	190.92	191.67	
14	1000.00	14000.00	189.50	189.80	189.77	190.00	
14+160	160.00	14160.00	189.80	189.64	189.64	190.00	
14+550	500.00	14550.00	188.20	188.20	188.20	189.32	
14+800	200.00	14800.00	188.50	188.50	188.50	189.45	
15	150.00	15000.00	188.00	187.55	188.55	188.65	
15+700	700.00	15700.00	187.50	187.45	187.45	187.77	

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

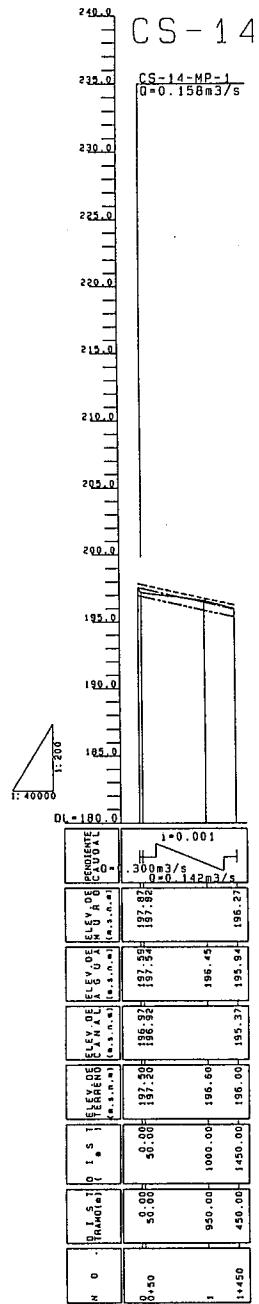
JICA-CNR

Fig. K-II.7 SECCION LONGITUDINAL DEL CANAL SECUNDARIO (SECTOR POPETA) (3/5)

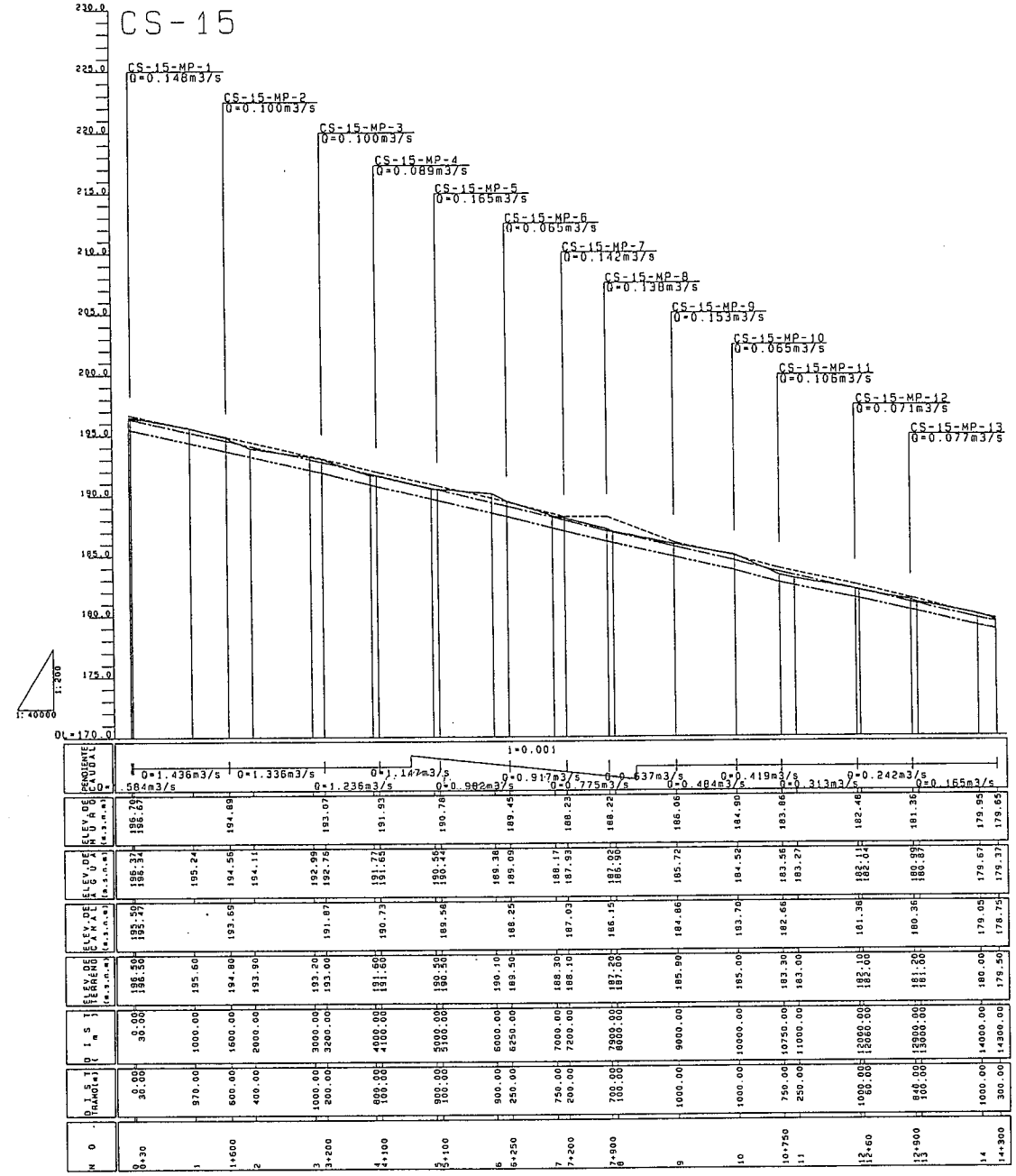


DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

Fig. K-II.7 SECCION LONGITUDINAL DEL CANAL SECUNDARIO (SECTOR POPETA) (4/5)



Nº	ESTACIONAMENTO (m)	ALGUNA (m)	ELEV. DE LA ALGUNA (m)	ELEV. DE LA CUBIERTA (m)	ELEV. DE LA PAREDE (m)	ELEV. DE LA CUBIERTA (m)	ELEV. DE LA PAREDE (m)	DIAMETRO (m)	DI. S. (m)
0+50	50.00	197.50	197.50	197.50	197.50	197.50	197.50	50.00	50.00
1	950.00	196.60	196.60	196.60	196.60	196.60	196.60	1000.00	1000.00
1+450	450.00	196.00	196.00	196.00	196.00	196.00	196.00	1450.00	1450.00



Nº	ESTACIONAMENTO (m)	ALGUNA (m)	ELEV. DE LA ALGUNA (m)	ELEV. DE LA CUBIERTA (m)	ELEV. DE LA PAREDE (m)	ELEV. DE LA CUBIERTA (m)	ELEV. DE LA PAREDE (m)	DIAMETRO (m)	DI. S. (m)
0+30	30.00	196.67	196.67	196.67	196.67	196.67	196.67	30.00	30.00
1	970.00	195.60	195.60	195.60	195.60	195.60	195.60	1000.00	1000.00
1+600	600.00	194.00	194.00	194.00	194.00	194.00	194.00	1600.00	1600.00
2	400.00	193.00	193.00	193.00	193.00	193.00	193.00	2000.00	2000.00
3	1000.00	193.20	193.20	193.20	193.20	193.20	193.20	3000.00	3000.00
3+200	200.00	193.00	193.00	193.00	193.00	193.00	193.00	3200.00	3200.00
4+100	100.00	191.60	191.60	191.60	191.60	191.60	191.60	4000.00	4000.00
5+100	100.00	190.50	190.50	190.50	190.50	190.50	190.50	4100.00	4100.00
6+250	250.00	188.50	188.50	188.50	188.50	188.50	188.50	5000.00	5000.00
7+200	200.00	188.30	188.30	188.30	188.30	188.30	188.30	6000.00	6000.00
7+200	200.00	188.30	188.30	188.30	188.30	188.30	188.30	6250.00	6250.00
7+200	200.00	187.90	187.90	187.90	187.90	187.90	187.90	7000.00	7000.00
7+200	200.00	187.90	187.90	187.90	187.90	187.90	187.90	7200.00	7200.00
7+300	300.00	186.15	186.15	186.15	186.15	186.15	186.15	7800.00	7800.00
7+300	300.00	186.15	186.15	186.15	186.15	186.15	186.15	8000.00	8000.00
9	1000.00	185.80	185.80	185.80	185.80	185.80	185.80	9000.00	9000.00
10	1000.00	184.52	184.52	184.52	184.52	184.52	184.52	10000.00	10000.00
10+750	750.00	183.30	183.30	183.30	183.30	183.30	183.30	10750.00	10750.00
11	250.00	183.20	183.20	183.20	183.20	183.20	183.20	11000.00	11000.00
12+60	60.00	182.40	182.40	182.40	182.40	182.40	182.40	12600.00	12600.00
12+60	60.00	182.40	182.40	182.40	182.40	182.40	182.40	12800.00	12800.00
12+900	900.00	181.20	181.20	181.20	181.20	181.20	181.20	12900.00	12900.00
13	100.00	181.00	181.00	181.00	181.00	181.00	181.00	13000.00	13000.00
14	1000.00	179.50	179.50	179.50	179.50	179.50	179.50	14000.00	14000.00
14+300	300.00	178.75	178.75	178.75	178.75	178.75	178.75	14300.00	14300.00

DESARROLLO AGRICOLA Y MANEJO
DE AGUAS DEL AREA METROPOLITANA

JICA-CNR

Fig. K-II.7
SECCION LONGITUDINAL DEL CANAL SECUNDARIO
(SECTOR POPETA) (5/5)

Fig. K-II.8
CURVA DE CAUDAL Y ALTURA (1/8)

T-1

Pendiente 1/2000

Rugosidad 0.015

Tipo herradura de caballo



K - II - 162

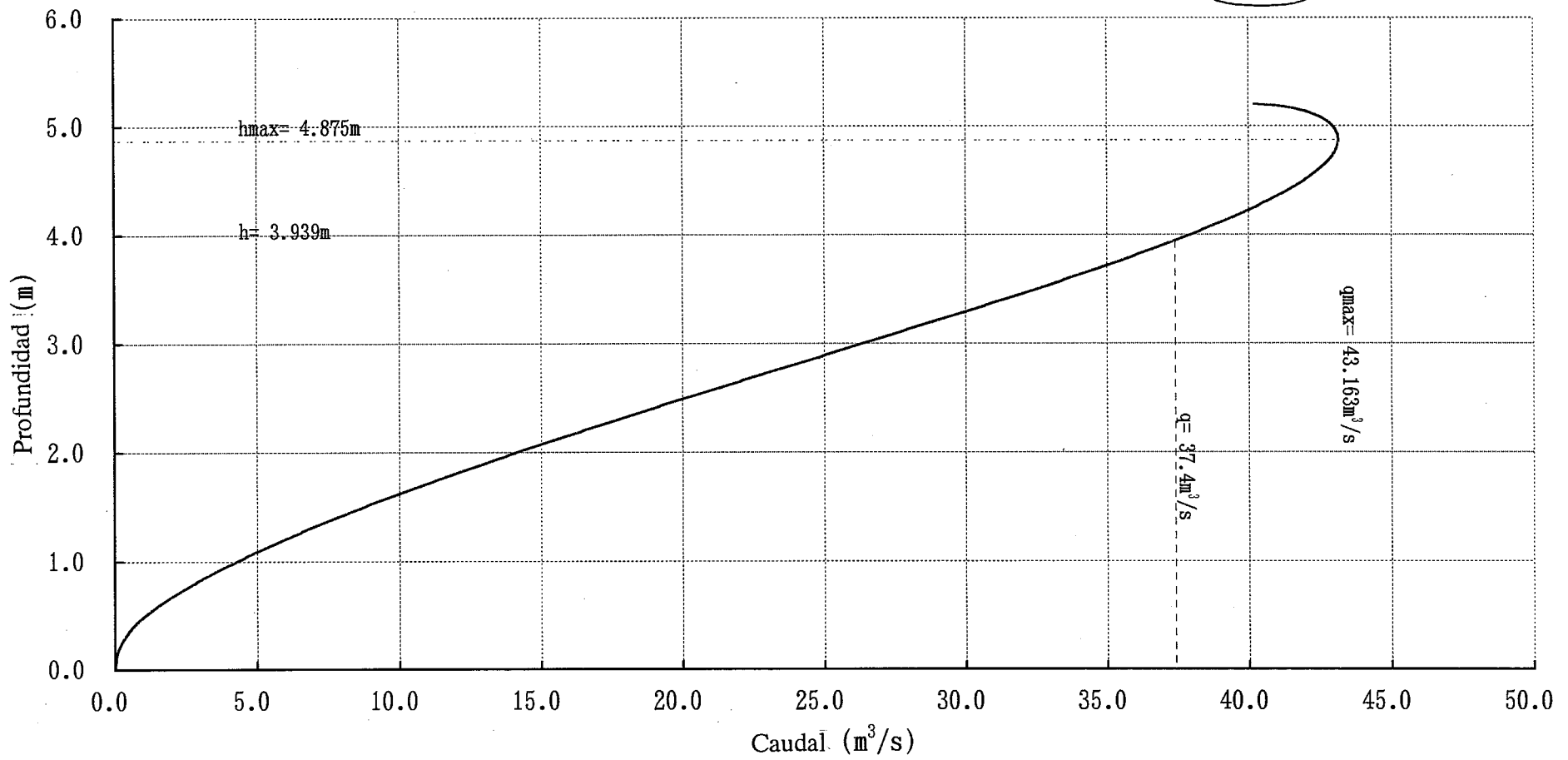


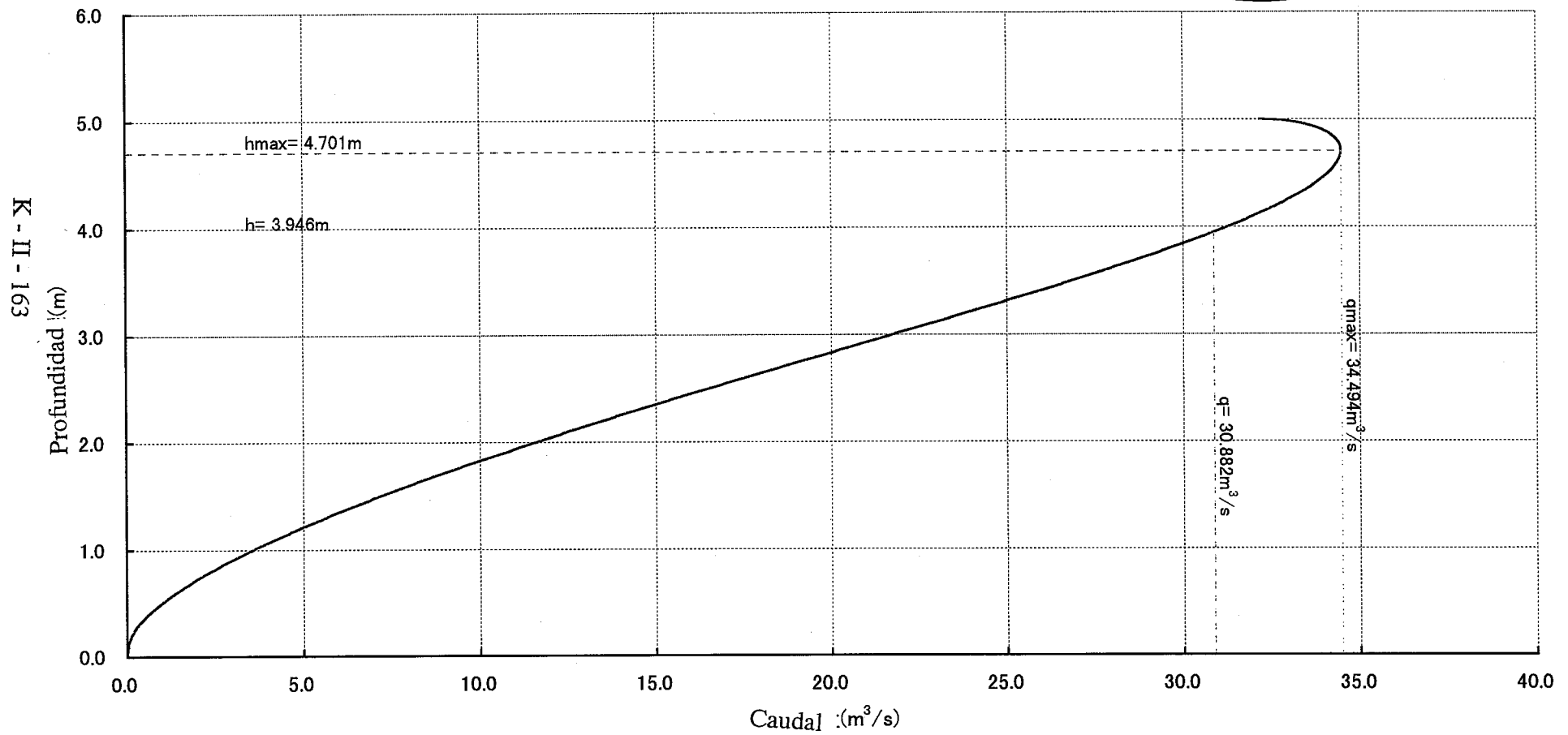
Fig. K-II.8
CURVA DE CAUDAL Y ALTURA (2/8)

T-2

Pendiente 1/2000

Rugosidad 0.015

Tipo herradura de caballo



K - II - 163

Fig. K-II.8
CURVA DE CAUDAL Y ALTURA (3/8)

:T-3

Pendiente 1/2000

Rugosidad 0.015

Tipo herradura de caballo



K - II - 164

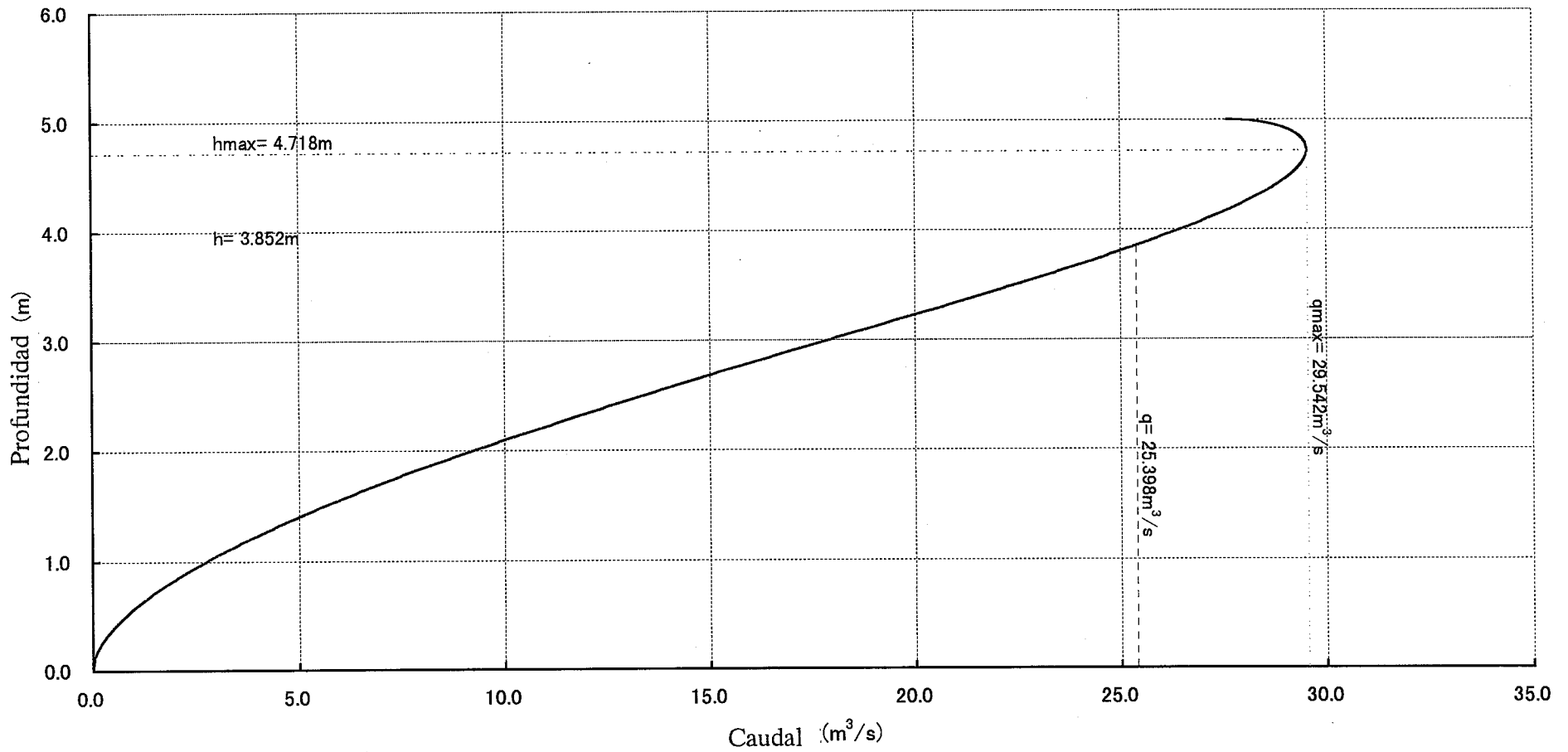


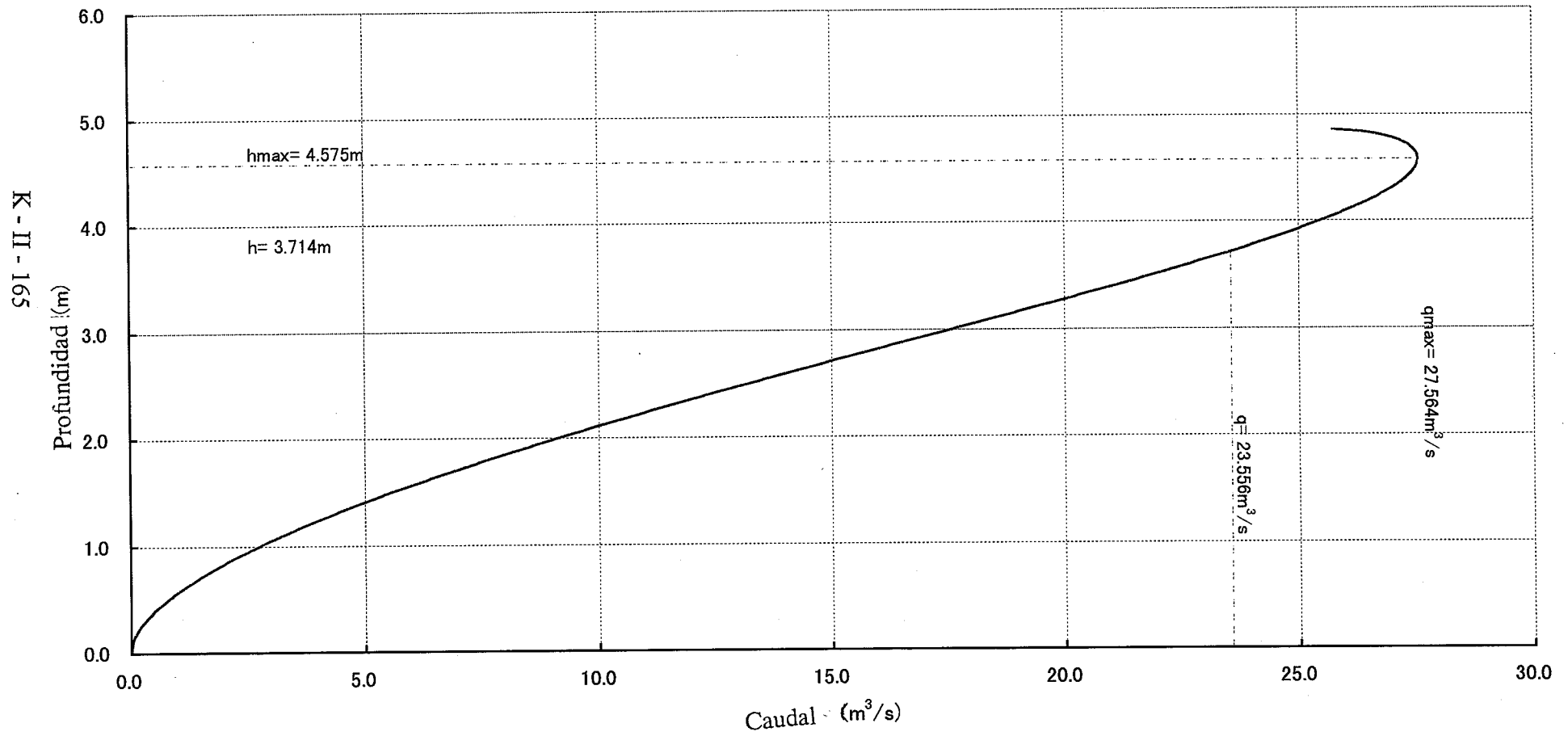
Fig. K-II.8
CURVA DE CAUDAL Y ALTURA (4/8)

T-4

Pendiente 1/2000

Rugosidad 0.015

Tipo herradura de caballo



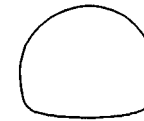
K - II - 165

Fig. K-II.8
CURVA DE CAUDAL Y ALTURA (5/8)

:T-5

Pendiente 1/2000

Rugosidad 0.015



K - II - 166

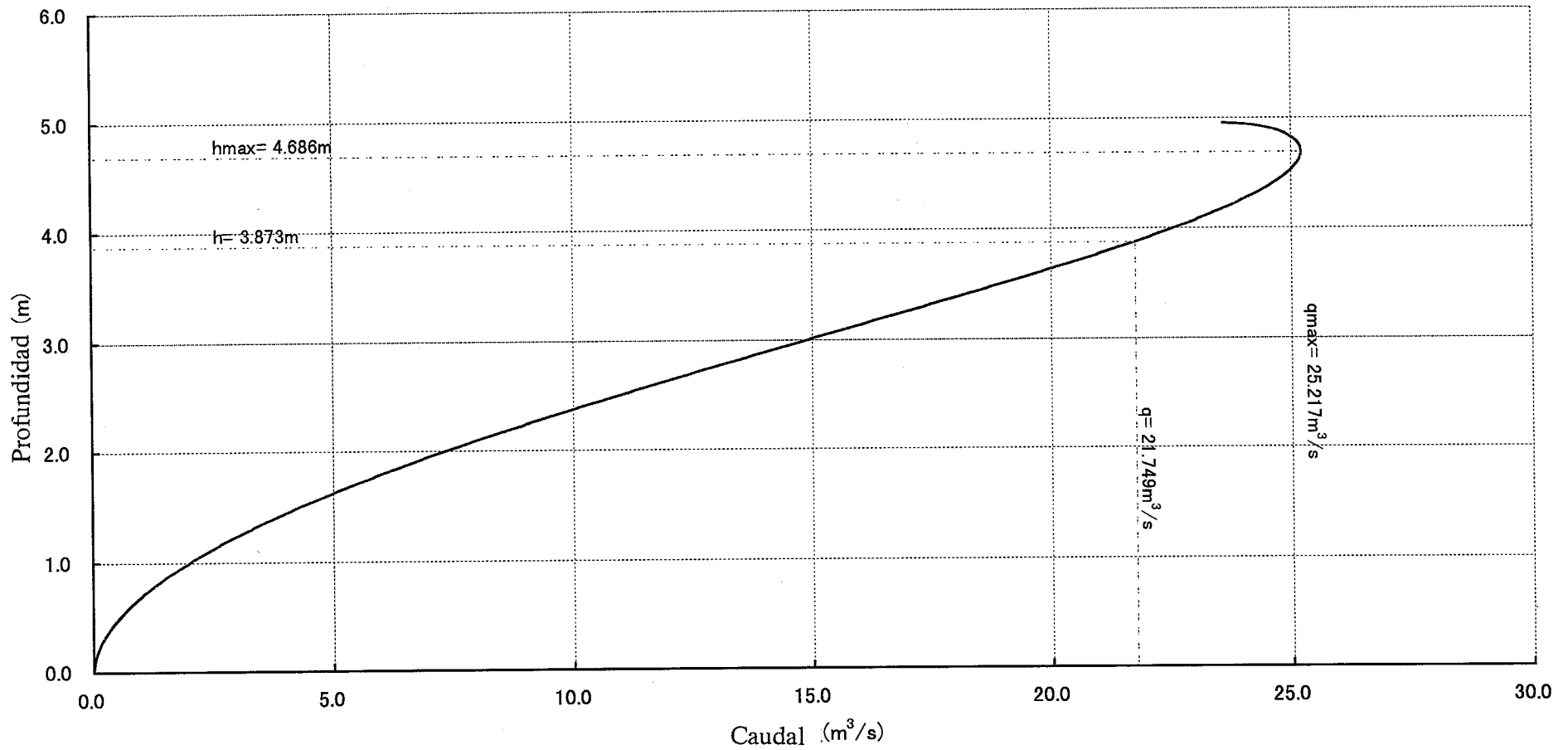


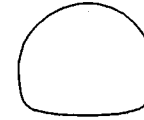
Fig. K-II.8
CURVA DE CAUDAL Y ALTURA (6/8)

:T-7

Pendiente 1/2000

Rugosidad 0.015

Tipo herradura de caballo



K - II - 167

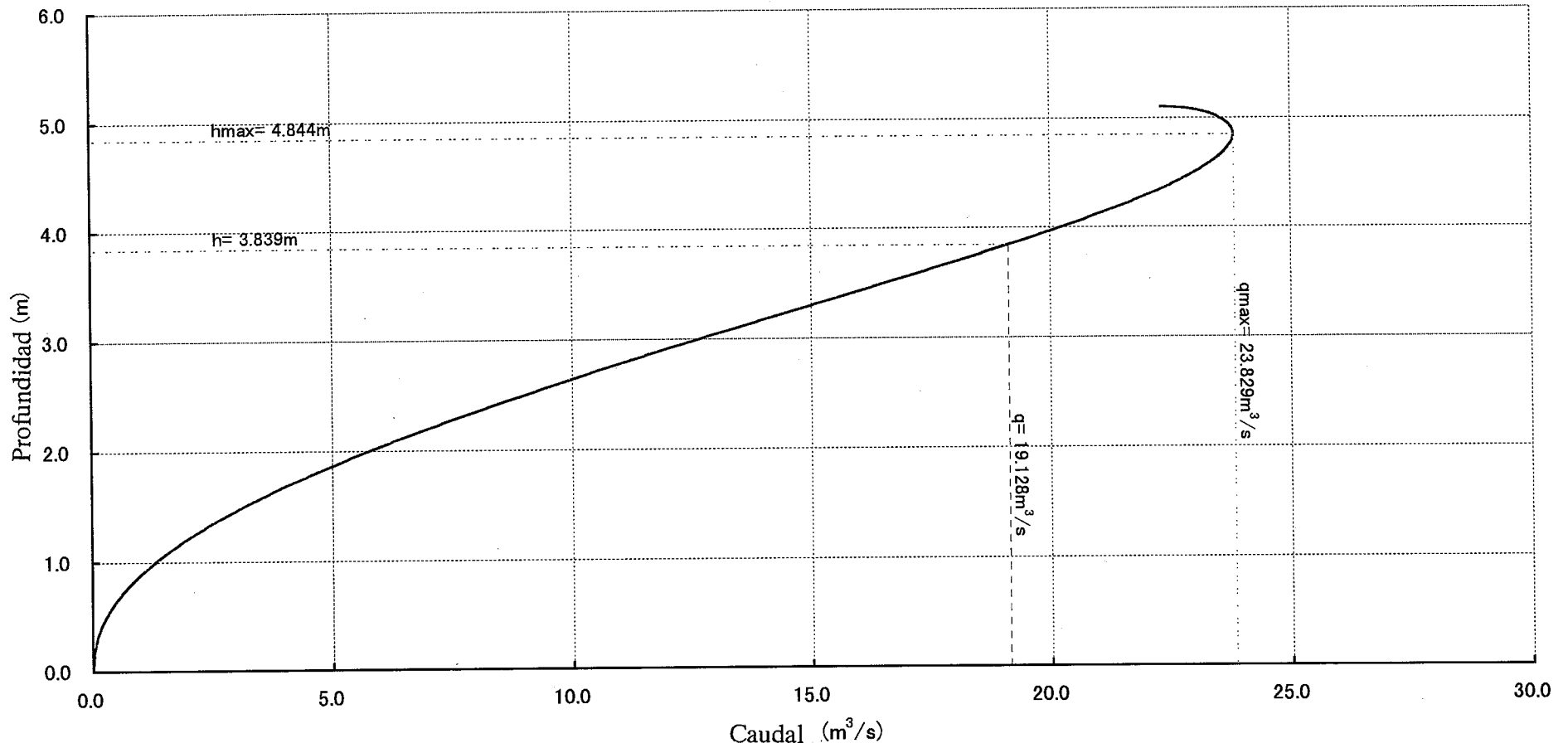


Fig. K-II.8
CURVA DE CAUDAL Y ALTURA (7/8)

:T-8

Pendiente 1/2000

Rugosidad 0.015

Tipo herradura de caballo



K - II - 168

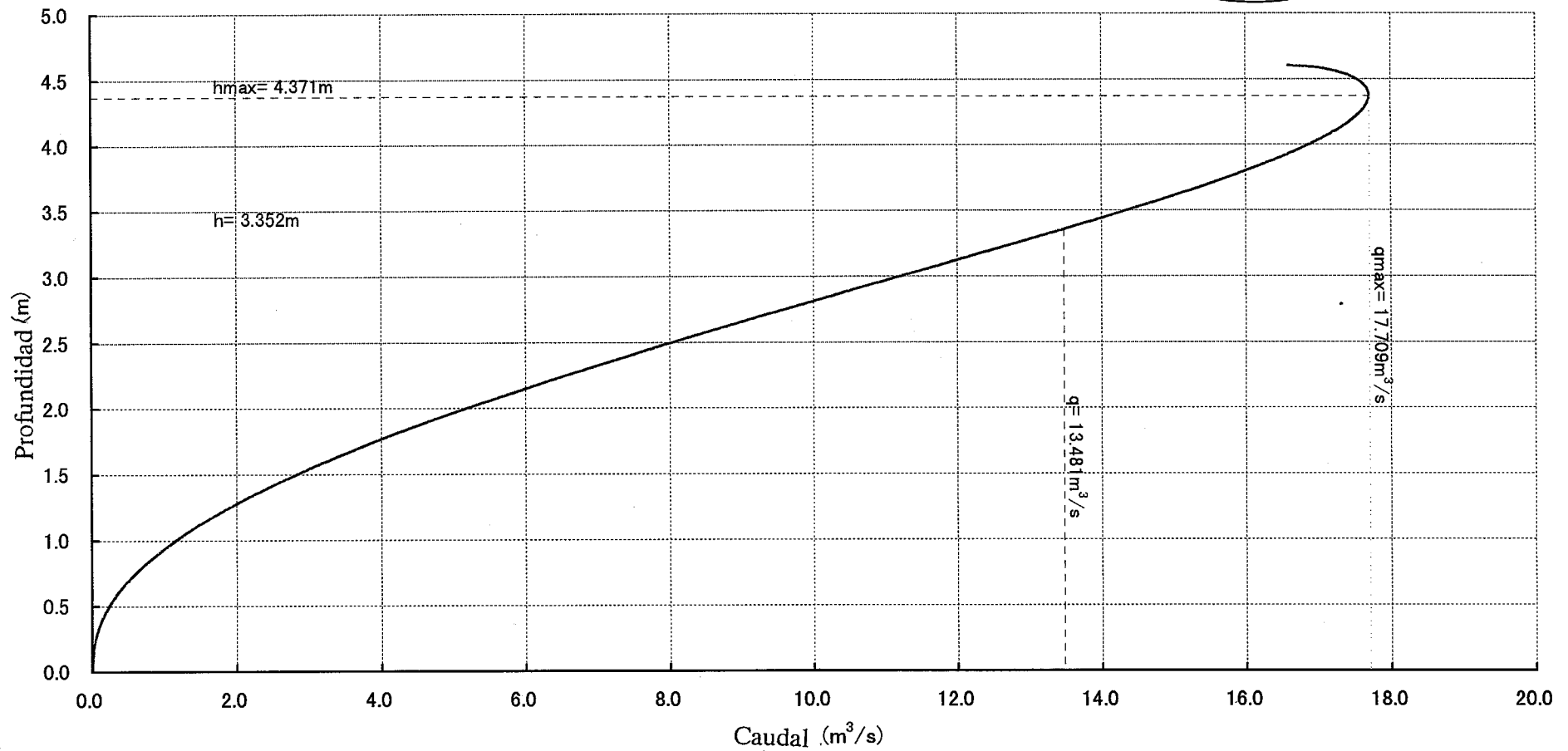


Fig. K-II.8
CURVA DE CAUDAL Y ALTURA (8/8)

Pendiente 1/2000

Rugosidad 0.015

Tipo herradura de caballo

